

植調

第59巻
第2号

JAPR Journal

北海道における水稲乾田直播栽培の現状と課題 林 怜史

〔連載〕 弥生時代から続く日本の稲作

X線CT画像を用いて弥生時代のイナ穂の姿を復元する 稲村 達也

〔連載〕 標本は語る 新常設展示室「ふじのくにの食」の展示制作 早川 宗志

〔連載〕 植物の不思議を訪ねる旅 植物形質転換 長田 敏行



公益財団法人日本植物調節剤研究協会

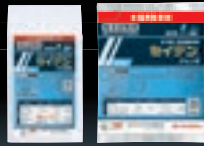
JAPAN ASSOCIATION FOR ADVANCEMENT OF PHYTO-REGULATORS (JAPR)



澄みわたる水田のために。
爽快な水面の碧。

セイテン®

1キロ粒剤 ジャンボ



詳しい使い方、登録内容と
SDSはこちらから。

新生

水田雑草よ、はびこるなかれ。

テツシン®

1キロ粒剤 豆つゆ250 フロアブル



詳しい使い方、登録内容と
SDSはこちらから。

クミカの初・中期一発処理除草剤

- 使用前にはラベルをよく読んでください。
 - ラベルの記載以外には使用しないでください。
 - 本剤は小児の手の届く所には置かないでください。
 - 防除日誌を記帳しましょう。
- ※商品画像はイメージです。®はクミアイ化学工業(株)の登録商標



自然に学び 自然を守る
クミアイ化学工業株式会社
本社 東京都台東区池之端1-4-26 〒110-8782 TEL.03-3822-5036
ホームページアドレス <https://www.kumiai-chem.co.jp>

クミカの
facebookは
こちら



カウンシル® エナジー



製品情報の詳細は
こちらから



®カウンシルはバイエルグループの登録商標
☉はクミアイ化学工業(株)の登録商標

雑草に負けてたまるか!
除草力を鍛えた
カウンシルエナジーがある。



- 1 3成分で高い除草効果
- 2 ノビエへの優れた除草効果
- 3 難防除多年生雑草への高い除草効果
- 4 多年生イネ科雑草に対する高い除草効果
- 5 SU抵抗性雑草に対する高い除草効果
- 6 田植同時散布可能(1キロ粒剤・フロアブル)
- 7 無人航空機での処理可能(1キロ粒剤・フロアブル)
- 8 水口施用可能(移植水稲・フロアブル)
- 9 拡散性に優れたジャンボ剤
- 10 直播水稲への適用性
- 11 新規需要米(WCS、飼料米等)に対する高い安全性

●使用前にはラベルをよく読んで下さい。●ラベルの記載以外には使用しないで下さい。●本剤は小児の手の届く所には置かないで下さい。

バイエル クロップサイエンス株式会社

東京都千代田区丸の内1-6-5 〒100-8262 <https://cropscience.bayer.jp/>

お客様相談室 ☎0120-575-078 9:00~12:00,13:00~17:00
土日祝日および会社休日を除く



「伝える」こと

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 常務理事
田中 十城

私の実家は農家です。時期になると父から度々除草剤に関する相談を電話で持ち掛けられます。80才を超えていますので、商品名、処理時期、薬量、希釈の具体的な方法については音声でなく、SNSを使って母のスマートフォンに文字で回答しています。ただ、方言や自身が名付けた名前、或いは名前も分からず形態的特徴を話されることもあり、雑草を特定できずに回答を断念する場合があります。

スマートフォンを利用すれば雑草名をネット検索したり、写真を撮影して送信することもできるのですが、それらの操作を遠隔地に住む後期高齢者へ電話で伝えることは難題です。

理解できている方にとっては、SNSで写真を送るなんて何でもない操作ですが、それを理解していない方に言葉で伝えることは非常に難しいものです。専門用語は不可。相手が理解できる言葉を選んで説明しなければ伝えられません。

こんな経験もあります。一般農家に、ある実験の協力をお願いするためご自宅に訪問したことがありました。除草剤を提供する代わりに、ある期間内に除草剤を散布してもらうこと、散布後7日間は田んぼの水を外に出さない止水管理をしてもらうことを要望しました。お気づきかと思いますが、当協会が現在、本誌や新聞紙上等で提案している除草剤散布後、水田水がなくなるまで給水しない止水管理を検証するための実験です。若かりし私は、実験の内容をしっかりと理解してもらうことが協力していただく方に対する誠意だと思っておりました。ところが、説明しながら、先方には分からないだろうと思う単語を使わざるをえない語彙力のなさ。右から左へ素通りしているような先方の何とも言えない表情。話をしながら焦り、虚しさを感じた一時でした。先方としては、同行していただいた、今は亡き当時の業務科長との付き合いで承諾しただけであり、実験の内容や目的を理解する気はなく、逆に、さっさと帰って欲しいとさえ感じる空気感だったと記憶しています。

ただ、これには後日談があり、除草剤も散布し、目的通りの止水管理が出来、その後の調査をしていたある日、件の方が私に近づいてきて、「今年は、入水口周辺の草に良く効いている。」と感謝されました。更には、止水管理のメリットを体験したためか、来年からは自身も実践したいと話され、止水管理の普及ともなりました。

また、ある時、先述とは別の方の田んぼを借用し、実験終了の挨拶にご自宅に伺った折り、クログワイが多発した状態だったので効果のある中期剤を散布した方がいい旨伝えたことがありました。いくつかの有効剤と散布時期、散布の方法を口頭でお伝えしたのですが、「よくわからないから、あなたが選んで散布して」とのこと。田んぼを借りた手前、若かりし私は、断ることができない空気に抗えず、数日後30aの田んぼの中を除草剤片手に往復していました。商品名など1度聞いただけでは覚えられないのは道理であり、スマートフォンの画面で伝えられる現在とは違い、その当時、メモに書いて手渡しするなどの配慮が必要だったと反省しながら除草剤を散布していました。

これにも後日談があり、散布が終わって数日してご自宅に伺ったおり、散布を感謝された後、実は、脳梗塞の後遺症により農薬の散布は難しく、いつも親戚に散布の依頼をしているとのこと。何度も親戚に頼るわけにもいかず、田んぼを借りた手前、断れないだろう私に甘えてしまったと逆に謝られてしまいました。

父と除草剤の話をしてしているとき、彼の要望に即座に回答できるツールがあればといつも思います。間違っって解釈されそうな要素を出来るだけ排除し、大事な情報ほどシンプルで、且つ出来るだけ文字を少なくしてビジュアルを多用する。雑草毎に有効剤とその使用方法を掲載した当協会が提供するWebアプリ「除草カタログ」(本誌「広場」参照)は、これらの条件を全てクリアしている訳ではありませんが、伸び代のある期待の新人です。これから、掲載雑草数を増やし、コーナーも充実させることを計画しています。

コロナが明け、ワクチンも普及し帰省も自由に出来るようになりました。両親にスマートフォンの便利な使い方を直接会って教えることが出来そうです。

北海道における水稲乾田直播栽培の現状と課題

酪農学園大学 農食環境学群
循環農学類
林 怜史

1. 乾田直播栽培の普及状況

表-1 に近年の直播栽培の普及状況を示した。2001 年を除き、道内では湛水直播栽培が乾田直播栽培よりも広がりを見せていたが、2019 年に乾田直播栽培の面積が湛水直播栽培を上回り、その差は拡大傾向にある。また、乾田直播栽培は 2018 年に水稲全体の 1.1% を占め、以降 2022 年には 2.4%、2023 年には 3.5% と、2021 年以降に急激な増加を示している。直播栽培増加の背景として、農家戸数の減少と担い手への農地の集積により移植栽培だけでは対応できなくなってきたことが挙げられる。また、乾田直播栽培は岩見沢市や美瑛市を中心とする空知管内で多いが、これらの地域では小麦、大豆などと水稲を組み合わせた水田輪作が行われていることが、湛水直播栽培ではなく乾田直播栽培が多い要因の一つとなっている。これに加えて、5 年間に 1 回は水張りを行うことが求められる、いわゆる「5 年水張りルール」も 2022 年や 2023 年の乾田直播栽培の大幅な増加に拍車をかけたと考えられる。

2. 栽培技術の移り変わり

(1) 乾田播種早期湛水栽培

現在の北海道における乾田直播栽培は乾籾をそのまま播種する方法が主流となっているが、以前は過酸化カルシウム粉粒剤（以下カルパー粉粒剤）を粉衣した催芽種子を播種し、播種後一定期間を乾田状態にした後に入水する乾田直播早期湛水栽培（折衷直播方式とも呼ばれていた）が一般的であった（栗崎 1997）。この栽培技術は、水による保温効果を狙って早期に湛水状態としつつ、湛水条件下で不安定になる水稲の出芽、苗立ちをカルパー粉粒剤によって安定化させるというものであった。

(2) グレーンドリルによる播種

2000 年代ごろまでの乾田直播栽培では、高い播種精度を得るために必要な碎土率の確保（目標碎土率は 2cm 以下の土塊が 70% 以上）のために、ロータリシダなど乾田直播栽培専用の播種機を使用することが前提となっ

ていた。しかし、農機具費の低減と、既存の播種機の活用を目的とし、グレーンドリルを活用した播種法が開発された（辻 2011）。この技術は、必要に応じて播種前にもケンブリッジローラなどによる鎮圧を行い、矩形版沈下量を 10mm 以下とすることで、グレーンドリル播種時にも平均播種深度 10mm 以下の浅播きを可能にし、約 40% の苗立ち率が得られるというものであり、現在の播種法の元となっている。

3. 現在の栽培技術

(1) 栽培適地および圃場選定

直播栽培は、移植栽培と比較すると生育が遅れるため、遅延型冷害の発生リスクが高い地域は不適である。また、播種適期が 5 月上中旬までであるため、融雪が遅くこの時期までに播種を実施できない地域も不適である。乾田直播栽培は代かきを行わない栽培体系であり、移植栽培と比較すると限水深が大きくなるため、漏水田を避ける必要がある一方で、播種までは畑状態

表-1 北海道における直播栽培面積

	2001	2006	2009	2012	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
乾田直播(ha)	77	81	187	623	921	920	1023	1149	1365	1387	1750	2275	3298
湛水直播(ha)	75	113	404	665	985	1057	1251	1171	1015	1193	1246	1459	1599
直播合計(ha)	152	194	591	1288	1906	1977	2273	2319	2381	2580	2996	3734	4897
水稲合計(千ha)	122.0	115.4	114.4	112.0	107.8	105.0	103.9	104.0	103.0	102.3	96.1	93.6	93.3

北海道農政部米に関する資料、北海道の米づくり2011、北海道の米づくり2023より。四捨五入の関係で合計と内訳が一致しない場合がある。

表-2 直播栽培に適した品種

	作付面積 (ha)	品種の特徴
そらゆたか	1376	飼料用米向けの多収品種。
えみまる	943	「ななつぼし」並みの良食味。低温苗立ち性に優れる。
大地の星	354	加工用米向けの多収品種。いもち病抵抗性や耐冷性に優れる。
ななつぼし	182	北海道で最も作付面積が広い中生品種。道南などでは直播栽培が可能。
さんさんまる	155	やや低アミロースの良食味品種。短稈で耐倒伏性に優れる。
ほしまる	7	「ほしのゆめ」並みの良食味。「えみまる」への置き換えが進む。

作付面積は2023年の乾田直播栽培における値(北海道農政部 米に関する資料より)



図-1 チゼルプラウによる荒耕起



図-2 レーザー均平機による均平作業

の作業となるため、排水性が良いことも重要な条件である。明渠や暗渠、サブソイラなどの施工、水田輪作(田畑輪換)などによって排水性を改良することも可能である。

(2) 品種選定

移植栽培と比較すると生育が遅れるため、早生品種を選定することが基本となる。乾田直播栽培では飼料米用品種である「そらゆたか」の作付が最も多く、次いで「ななつぼし」並みの食味の「えみまる」となっている(表-2)。「えみまる」は低温苗立ち性に優れるという特徴を持っている。「大地の星」は加工用品種であり、多収であるだけでなくいもち病抵抗性や耐冷性に優れている。「ななつぼし」は道内で最も作付面積が広い中生品種であるが、道南地域などでは直播栽培が可能

である。「さんさんまる」は農研機構北海道農業研究センターの育成品種であり、優良品種ではないものの155haの作付がされている。やや低アミロースの良食味品種であり、短稈で耐倒伏性に優れるという特徴を持っている。「ほしまる」は「ほしのゆめ」並みの食味を持つ早生品種であるが、「えみまる」への置き換えが進んでいる。

(3) 播種までの圃場の準備と施肥

代かきを行わない乾田直播栽培において高精度な播種を行うためには、圃場を乾燥させ、播種時の碎土率を高めることが重要である。圃場の早期乾燥のためには、前述の明渠、暗渠、サブソイラの施工などで表面排水を促進するだけでなく、融雪剤を利用して消雪を早めること、消雪後にチゼルプラウなどによる荒耕起(図-1)を行うこと

が重要である。

出芽、苗立ちを安定化させ、除草剤の効果を高めるためには、圃場内の水深を均一にすることが重要であり、代かきを行わない乾田直播栽培では均平作業を実施する。均平作業には、地表面に水平に発光するレーザー基準点を用いて作業するレーザー均平機(図-2)や、GNSSの位置情報を利用して高さを制御するGNSS均平機を用いる。水深が4cmを超えると苗立ちが悪化することから、最大高低差6cm以内を目標に均平作業を行う。

大区画圃場では、圃場全体に効率よく給排水を行うことが求められるため、畦畔に沿って額縁明渠を設ける。それだけでは不十分な場合には、本田内にも明渠を設けることが有効である。

施肥量は、施肥標準に準じて決定す



図-3 ケンブリッジローラによる鎮圧



図-4 グレーンドリルによる播種(砕土と播種を別行程で行う場合)

る。乾田直播栽培において用いられる肥料には、シグモイド型の溶出パターンを示す被覆尿素を含むものや、硝酸化成抑制剤を含むものが使われる。

(4) 播種と目標苗立ち本数

播種時期は4月末から5月中旬であるが、生育期間を確保するという観点から早期播種が望ましい。パワーハローと播種機が一体化したコンビ播種機を用いて砕土と播種を同時に行う場合と、砕土と播種を別行程で行う場合に分けられるが、いずれの場合も十分な砕土率が得られるように留意する(目標砕土率は前述の通り70%以上)。

播種後は、種子と土壤を密着させて種子に水分を供給することと、圃場の減水深を抑制することを目的に、ケンブリッジローラによる鎮圧を実施する(図-3)。砕土後にグレーンドリルなどで播種を行う場合(図-4)には、前述の通り、播種前にも鎮圧を実施することで平均播種深度10mm以下の浅播きが可能となる。

湛水直播栽培における「えみまる」の目標苗立ち本数は150本/m²であり(上川農試生産技術G・中央農試水田農業G 2021)、乾田直播栽培においても同程度の苗立ち本数が指標になると考えられる(安定性を考慮すると180~230本/m²が望ましい)。「えみまる」における播種量9kg(乾籾)/10aは約300粒/m²に相当し、ここから150本/m²の苗立ち本数を得るためには50%の苗立ち率が必要となる(表-3)。約60%の苗立ち率が期待できる場合には播種量を7~8kg/10aまで抑えることができるが、苗立ち率に不安がある場合には播種量を増やす必要がある。また、品種や採種年次によって種子の千粒重は変動するため、使用する種子の千粒重を測定してから播種量を調節することが望ましい。

(5) 播種後の水管理

播種後、気温が高い日に1度入水する。乾籾播種の場合には、圃場で種子に吸水させる必要があるため、圃場

で種籾を浸漬するように圃場全体に水が行き渡るように入水する必要がある。1日間種籾に吸水させた後に田面水を排水する。排水後数日が経過しても地表面に滞水している場合には、滞水部分の苗立ちが悪化してしまうため溝切りなどの対策が必要になる。

2回目以降の入水は、種子がある1cm程度の深さまで土が白く乾燥した場合のみ実施するが、種子がハトムネ状態になってから24時間以上湛水状態とすると酸素不足によって苗立ちを悪化させるため、過度の入水を避ける必要がある。苗立ち揃い期に再度入水し、2葉期頃から湛水管理に移行する。

(6) 雑草防除

乾田直播栽培においては、安定的な雑草防除が課題となる。現在の乾田直播栽培では、水稻の出芽前に発生する雑草の非選択性除草剤(グリホサートカリウム塩剤)による防除が一般的に実施されている。グリホサートカリウム塩剤による防除とブタクロール乳剤

表-3 「えみまる」における播種量と目標苗立ち率の関係

播種量(kg/10a)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
播種粒数(粒/m ²)	167	200	233	267	300	333	367	400	433	467	500
目標苗立ち率(%)	90	75	64	56	50	45	41	38	35	32	30

目標苗立ち率は、苗立ち本数150本/m²を得るために必要となる苗立ち率。

による土壌処理を組み合わせた防除が実施される場合もある。なお、ブタクロール乳剤は播種後に湿潤条件が続くと苗立ち不良の恐れがあり、播種後の覆土が極端に浅い条件では薬害の恐れがあるため注意が必要である。

これらの防除を実施してもノビエが発生した場合にはシハロホップブチルなどのヒエ剤による防除を、スズメノカタビラが残草した場合にはビスピリバックナトリウム塩液剤による防除を行う。

湛水後は移植栽培でも用いられる初中期一発剤を用いることが一般的であるが、入水開始直後は減水深が大きいいため、湛水状態が安定して減水深が2cm/日以下となってから使用する。また使用の早限として水稻の生育ステージ(稲1葉期など)が設定されている場合が多いため、水稻の葉齢にも注意が必要である。初中期一発剤で防除しきれなかった雑草があった場合には、中後期剤で防除する必要がある。

前述の通り、現在の北海道では約3300haの乾田直播栽培が行われているが、北海道では乾田直播栽培の除草剤試験が実施されておらず、試験実施体制の確立が期待される。

(7) 目標収量と生育指標

主食用品種の中で最も直播栽培されている面積が広い「えみまる」については、乾田直播栽培における目標収量や生育指標の検討が実施されていないため、ここでは湛水直播栽培向けの目標収量と生育指標を紹介

する。湛水直播栽培された「えみまる」において整粒歩合70%以上を確保できる収量は540kg/10aであり、これが湛水直播栽培における「えみまる」の目標収量となる(上川農試生産技術G・中央農試水田農業G 2021; 2024)。目標収量達成のために必要な総粒数は31000粒/m²、穂数は660本/m²、苗立ち本数は150本/m²であった。

目標収量達成に必要な成熟期窒素吸収量は褐色低地土で9kg/10a、グライ低地土と泥炭土で10kg/10aであり、基肥窒素施肥量は移植水稻の一般うるち米に準ずるとされている。また、窒素追肥の要否は茎数(本/m²)と葉色値(SPAD値)の積を用いて診断され、茎数×葉色値が5葉期に10000未満、幼穂形成期に28000未満の場合には2kg/10aの窒素追肥が必要である。

また、「えみまる」は耐倒伏性が十分でなく、出穂期までに草丈85cmを超える場合には倒伏軽減剤の処理が必要となる。

4. 乾田直播栽培の課題

北海道の乾田直播栽培においては、春の圃場作業を開始できるようになるのは消雪後の4月上中旬であり、5月上中旬までに播種を終えなければならぬため、約1か月の間に荒耕起から播種までの作業が集中するという課題がある。中でも均平作業は特に時間を要する作業であることから、春の均

平作業にかかる時間を削減することが課題となっている。ここでは、春の均平作業を削減する技術として、前年整地体系と高低差マップの利用について紹介する。

(1) 前年整地体系

乾田直播栽培は水田輪作体系の中に位置づけられることが多い作目であるが、乾田直播栽培の前作を小麦とし、小麦収穫後の8月、9月に整地(均平作業)を行うのが前年整地体系である(長南ら 2019)。乾田直播栽培が広く普及している岩見沢市、美唄市には泥炭土の水田が多く、泥炭土には不陸(圃場の凹凸)が発生しやすい特性があるが、前年整地を行うと積雪で鎮圧されたような状態になり、春の不陸が軽減されるため、春の均平作業時間が削減される(表-4)。前年と当年を合わせた合計作業時間は前年整地なしよりも長くなる傾向があるものの、春作業の分散が可能な作業体系となっている。

(2) 高低差マップ

RTK-GNSS受信機を搭載したトラクタなどで圃場内をまんべんなく走行することで、圃場内の高低差マップを作成することができる(図-5)。事前に圃場の高低差を把握しておくことで、運土する方向を決めて作業するなど計画的な均平作業が可能となり、作業時間を短縮することができる。特に、凹凸が小さく、運土量が少ない圃場ほど高低差マップによる作業時間短縮効

表-4 前年整地導入における作業時間の変化

	作業時間(h/ha)			
	前年整地 未導入区	前年整地 導入区	導入区- 未導入区	
前年	耕起・均平	-	5.6	5.6
	除草剤散布	-	1.1	1.1
	小計	-	6.6	6.6
当年	融雪促進	0.4	0.6	0.2
	耕起・均平	5.5	2.2	-3.3
	種子予措	1.0	1.0	0.0
	施肥	6.6	8.3	1.7
	播種	5.2	5.5	0.3
	小計	18.7	17.6	-1.1
合計	18.7	24.2	5.5	

北海道の米づくり2023より。
 実証経営における2014年の調査データ。
 前年整地未導入区が4.2ha，前年整地導入区は1.8ha。
 前年整地導入区では当年春季に手直しの耕起・均平を実施。

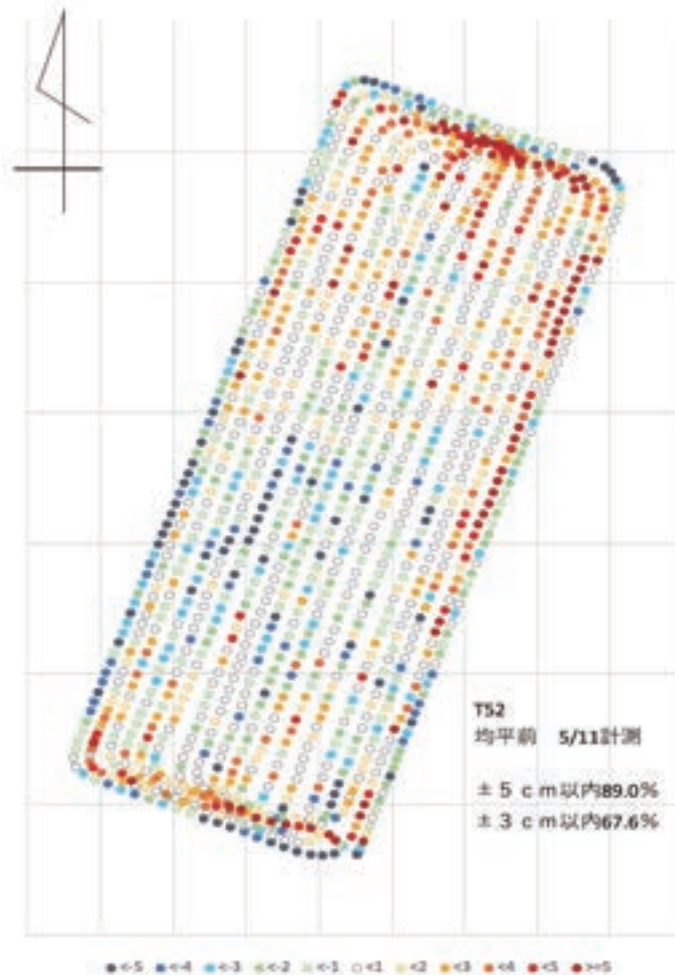


図-5 高低差マップの例
 長南ら (2019) より。

果が大きいことから(長南ら 2019), 前年の均平作業によって大きな凹凸が除かれている前年整地体系の春の均平作業前に高低差マップを利用することで, より高い省力効果を得ることが可能である。

高低差マップは, GNSS の位置情報データを基に, 専用のソフトウェアや農研機構が配布する Excel マクロ (https://www.naro.go.jp/laboratory/harc/contents/kouteisa_map/index.html) で作成することができる。また, トラクタ用の自動操舵装置の中には高低差マップ作成機能を有するものもある。

(3) 初冬播種技術の開発に向けて

近年, 春作業を大幅に軽減する作業体系として, 初冬播種技術への注目が集まっている(下野 2023)。播種時期が越冬率に及ぼす影響(鈴木ら 2022)や, チウラム水和剤や鉄コーティングによって越冬後の出芽率が向上することが明らかにされ(及川ら 2019; 2021; 鈴木ら 2022), 青森県(木村ら 2020)や新潟県(大平ら 2024)で現地実証試験が実施されるなど, 東北や新潟県を中心に広がりを見

せつつある。現時点の北海道においては越冬後の出芽率が低く, 安定した技術とはなっていない(林 2023; 2025)が, 種子への薬剤塗布が越冬率に及ぼす影響などについての研究が農研機構生物系特定産業技術研究支援センター「オープンイノベーション研究・実用化推進事業」(JPJ011937)の支援を受けて進められており, 北海道においても安定した出芽が得られるようになることが期待される。なお, 初冬播種技術に関心のある方は初冬直播き研究会のウェブサイト (<https://fuyugoshi.wixsite.com/shotomaki>) から最新の情報を得ることが可能である。

謝辞

初冬播種技術の開発については, 農研機構生物系特定産業技術研究支援センター「オープンイノベーション研究・実用化推進事業」(JPJ011937)の支援を受けた。

引用文献

粟崎弘利 1997. 寒冷地における乾田直播水稲栽培体系の開発. 日本土壌肥科学雑誌 68, 237-240.
長南友也ら 2019. 水稲乾田直播栽培における前年整地の導入効果. 農研機構研究報告

北海道農業研究センター 207, 51-78.

林怜史 2023. 北海道における水稲乾田直播栽培初冬播種の試み. 日本作物学会第 255 回講演会要旨集, 7.

林怜史 2025. 北海道の水稲乾田直播栽培初冬播種において被覆尿素の違いが生育, 収量に及ぼす影響. 日本作物学会第 259 回講演会要旨集, 104.

上川農業試験場生産技術グループ・中央農業試験場水田農業グループ 2021. 水稲「えみまる」の安定的な湛水直播栽培をめざした播種量と生育指標. 令和 2 年度成績概要書. 上川農業試験場生産技術グループ・中央農業試験場水田農業グループ 2024. 水稲「えみまる」の湛水直播栽培における窒素施肥技術. 令和 5 年度成績概要書.

木村利行ら 2020. 青森県における水稲初冬直播き栽培の現地実証. 日本作物学会東北支部会報 63, 33-34.

大平陽一ら 2024. 北陸地域の水稲初冬直播き栽培における出芽・苗立ち性および収量性. 日本作物学会紀事 93, 107-121.

及川聡子ら 2019. 鉄のコーティングは水稲の初冬直播き栽培における出芽率を向上させる. 日本作物学会紀事 88, 259-267.

及川聡子ら 2021. 水稲の初冬直播き栽培における出芽率に及ぼす種子への薬剤処理と採種年の効果. 日本作物学会紀事 90, 1-9.
下野裕之 2023. 水稲の初冬直播き栽培. 植調 57, 154-159.

鈴木健策ら 2022. 水稲の初冬直播き栽培における播種時期と種子コーティングが出芽率に及ぼす影響の広域評価. 日本作物学会紀事 91, 291-302.

辻博之 2011. 寒地における水稲乾田直播へのグレーンドリル利用. 北農 78, 421-425.



X線CT画像を用いて弥生時代のイナ穂の姿を復元する

公益財団法人日本植物調節剤研究会奈良試験地 主任
奈良県立橿原考古学研究所 特別指導研究員

稲村 達也

IV. X線CT画像を用いて弥生時代のイナ穂の姿を復元する

弥生時代のイネの穂の形は、一般的に、どの様に想像されているのであろうか。何に基づいて、弥生時代のイネの穂の形（大小など）を想像するのであろうか。

イネの穂の形を判断する基準のひとつとして穂長がある（図-1）。穂の中心に穂軸があり、穂軸には複数の節があり、穂の最下位の節を穂首節と呼ぶ。穂長は、穂の穂首節から先端にある籾の頂部までの部分の長さである。そして、穂軸にある各節から一本ずつ枝が出る。これが一次枝梗である。この枝梗に籾が着生する。一穂当りの一次枝梗数や総籾数も穂の形の指標となる（図-1）。ところが、出土遺物には完全な形の穂を含んだものがほとんどない。それでは、どのように

して穂の形を復元すればいいのか。

ここで、穂首節の下につながる節間である穂首節間を縦走する大維管束^{注1)}が、穂首節を通過して、穂軸にある一次枝梗に一本ずつ通じていることが知られている。そして、穂首節間の直径が大きい茎では、幼穂が分化するときの幼穂基部直径が大きいために分化する籾数が多くなることで一穂籾数が多くなる。その結果、その茎の穂長も大きくなる。これらを受けて、現代の栽培稲では、穂首節間の大維管束数および直径が、その穂に着生している一次枝梗数や総籾数などを推定する指標となること（林 1976, 山岸ら 1992, 笹原・福山 1999）が報告され、多収栽培や多収品種育成の理論として活用されている。

弥生時代の出土米ブロックおよび出土稲わらブロックに内在する穂や稲わらには、穂首節を有するものがある。この様

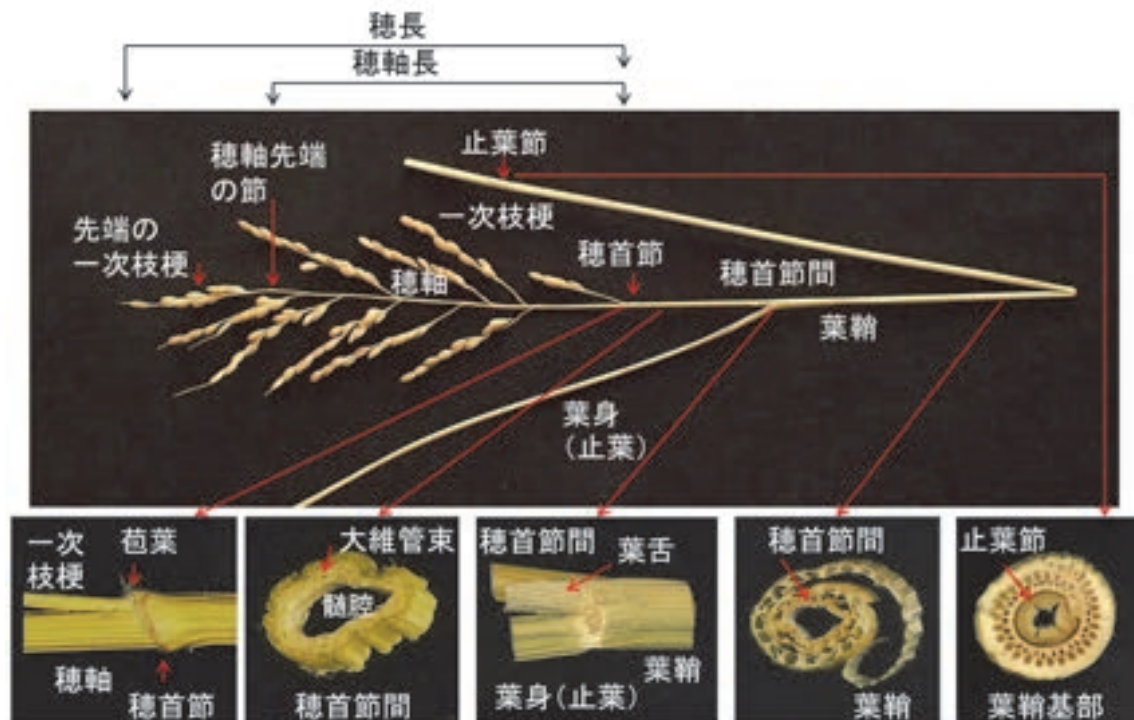


図-1 穂と穂首節間の外部形態と内部構造（稲村 2023 を改変）

上図における穂首節間（穂首節と止葉節との間の茎）は図右端で折り曲げられている。

注1) 維管束は根からの水分や養分の移動通路である木部と葉で作られた光合成産物などの移動通路である篩部からなる。稲には大きさと構造の異なる大維管束と小維管束がある。茎や穂軸では大維管束は内側を、小維管束は周辺部を走向する（図-3, 4）。

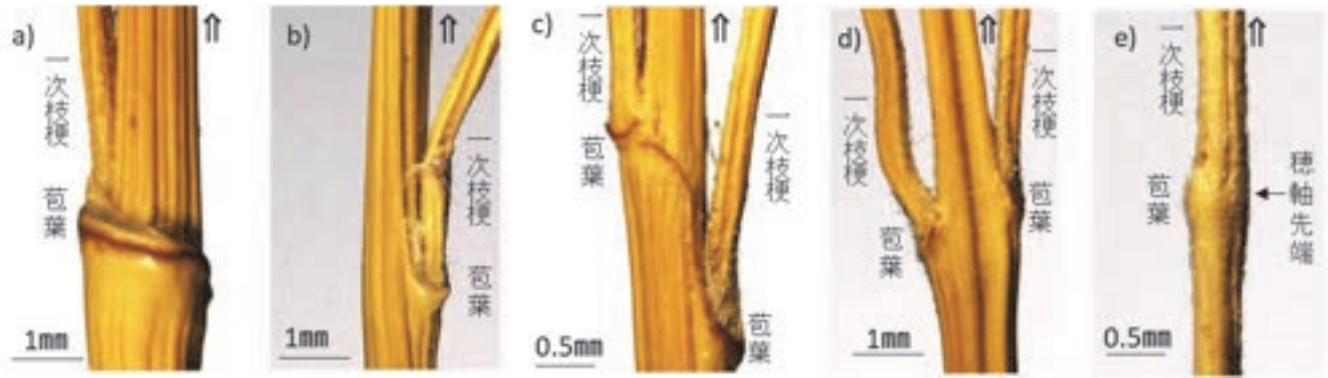


図-2 穂軸の外部形態
a) : 穂首節, b) : 第2番目の節, c) 第2番目の節, d) : 第3番目の節, e) : 最先端の節 ⇒ : 穂頂方向

な考古学資料に内在する穂首節間の大維管束数または直径に基づいて、弥生時代の稲の一穂に着生する一次枝梗数や朶数、および一次枝梗数や朶数に支配される穂長を推定できれば、刈取りの対象となったイネ群落での穂の特徴の解明や、当時の水田生産力の復元への大きな一歩と言える。そこで、今回のシリーズでは、現代の栽培稲を対象とした研究成果を非破壊解析が前提である考古学資料に適用することで弥生時代のイネ穂の姿を復元する方法を、稲村ら（2022）に基づいてお話ししたい。

1. 穂首節を判別する手順

－現代の栽培稲を対象とした復元のステップ1－

現代の栽培稲を対象とした研究成果を非破壊解析が前提である考古学資料に適用するには、考古学資料のX線CT画像を用いて、① 穂首節の判別、② ①に基づく穂首節間の確認、③ 穂首節間の大維管束の確認と計測、そして④ 穂首節間の直径の計測の手順を踏まなければならない。この解析の出発点である「穂首節の判別」の基準となる穂首節の形態的特徴を、現代の栽培稲の穂の外部形態および穂の内部構造から解説し、考古学資料のX線CT画像を用いた解析の手助けとしたい。

1) 穂の外部形態から穂首節を判別する

「ヒノヒカリ」の穂軸の外部形態の画像を図-1 および図-2 に示した。図-2 において、a, b, d, e 図は同一の穂由来で、c 図はそれとは異なる穂由来である。穂軸の外部形態の画像は、ライカ DMS1000（ライカマイクロシステムズ株式会社）で得た。

穂首節では苞葉^{注2)}が穂軸を巻いて環状の突起を形成している（図-1 下段左、図-2a）。そして、苞葉の形態（苞葉の先端）と一次枝梗の着生位置（節の上下どちら側に着生する

か）から穂頂の方向を知ることができる（図-1 下段左、図-2a）。穂首節以外では一次枝梗の基部に退化・縮小した苞葉が認められ、一次枝梗が1本の場合、苞葉は一次枝梗の基部のみを巻くが穂軸を巻くことはなかった（図-2b）。しかし、一次枝梗が着生する節が近接している場合、それぞれの一次枝梗の基部に苞葉を形成し、図-2c のように苞葉がつながって穂軸を巻くように見られる事例と、図-2 d のように穂軸を巻かない事例が確認された。図-2c の場合、穂軸を巻くように見られた苞葉は、部分的に不連続であり（図-2c の左側の一次枝梗の基部）、苞葉が連続しているように見える部分（図-2c の穂軸の中央部）は穂首節の苞葉に比較して低く狭小であった。そして、穂軸の最先端の一次枝梗の基部に苞葉の痕跡として穂軸の先端を巻く小さなこぶ状の節が認められ（図-1 上段、図-2e）、この部分に穂軸の先端が退化したものが存在している（星川 1975）。

図-2 の穂軸を含む解析対象とした5本の穂軸における苞葉の長さは、穂首節では0.60～0.87mm、穂首節以外では0.18～0.43mm、穂軸の最先端では0.18～0.37mmであった。そして、穂首節以外の苞葉には、穂首節の苞葉に見られた先端を確認することができなかった。

以上の様に、穂軸において一次枝梗の基部に苞葉がつき、穂首節の苞葉が最も大きく、穂首節の苞葉のみが先端を有していた。穂首節では苞葉の基部が穂軸を巻くことで穂軸を完全に巻く環状の組織が形成されていたが、穂首節以外では一次枝梗の基部につく苞葉は、着生する一次枝梗数が単独の場合は、枝梗基部のみを巻くにとどまり穂軸を巻くことは無かった。しかし、一次枝梗数が着生する節が近接する場合には、不完全ながら穂軸を巻く場合もあったが、その節と苞葉の形状は穂首節とは大きく異なっていた。これらのことから、穂の外部形態、すなわち穂首節における苞葉の形状（苞葉の

注2) 穂には茎と同じように各節に一枚の葉と分げつが付き、穂では葉を苞葉と呼び、分げつに相当するものが枝梗である。苞葉は肉眼では見えにくい痕跡にとどまっている。

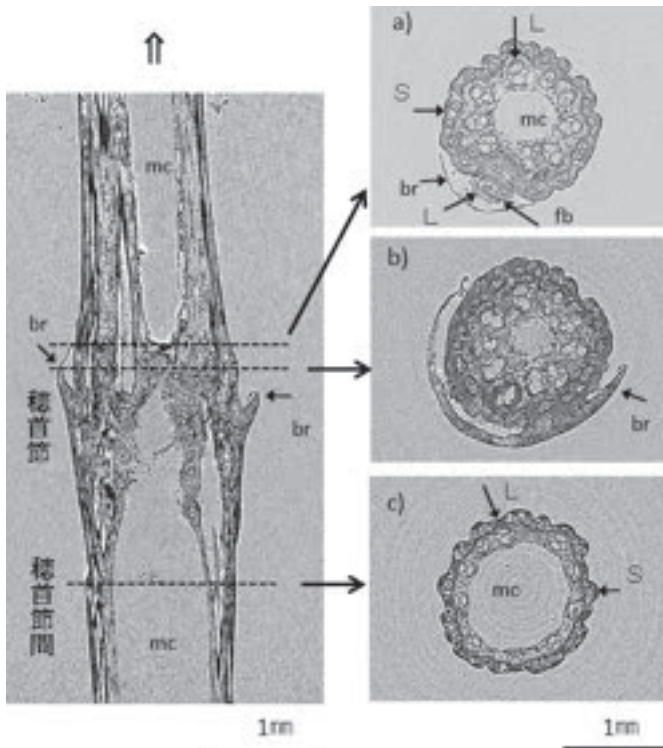


図-3 穂軸基部の縦断面(左)と横断面(右)
br: 苞葉, L: 大維管束, S: 小維管束, mc: 髓腔, fb: 一次枝梗,
⇒: 穂頂方向

先端) や一次枝梗の着生位置によって穂頂の方向を知ることができ、穂首節の下部に接続する穂首節間を判別できるのである。

2) 穂の内部構造に見る穂首節と大維管束

穂の内部構造の標準的なX線CT画像を得るために、移植栽培した水稻品種「ヒノヒカリ」の6本の穂を供試した。X線CT計測は、SPring-8(理化学研究所, 兵庫県佐用郡佐用町)において投影型マイクロCT装置(ビームラインBL20B2)を用い、2018年に実施した。計測画素サイズは、 $2.75\mu\text{m}/\text{pixel}$, X線エネルギーは30keVである。なお、6本の穂は前項の5本の穂とは異なるものである。

穂首節を含む穂軸基部の縦断面画像と横断面画像を図-3に示した。右図aの一次枝梗が穂首節につく部分に、苞葉が認められた(図-3の左図, 右図b)。この苞葉は第一苞葉である。この穂首節の縦断面で確認された苞葉は、横断面(b)では穂軸の外側を巻いている。穂首節の縦断面(図-3の左図)における苞葉の形状(特に苞葉の先端の向く方法)と一次枝梗の穂首節での着生位置(節の上下どちらに着生しているか)から、穂頂の方向(図中の⇒)を知ることができ、その逆方向に位置する節間、すなわち穂首節の下部に接続する穂首節間を判別できる。

次に、穂首節以外において一次枝梗が着生する節の一例として、穂首節を1番目として穂頂に向かって5番目と6番

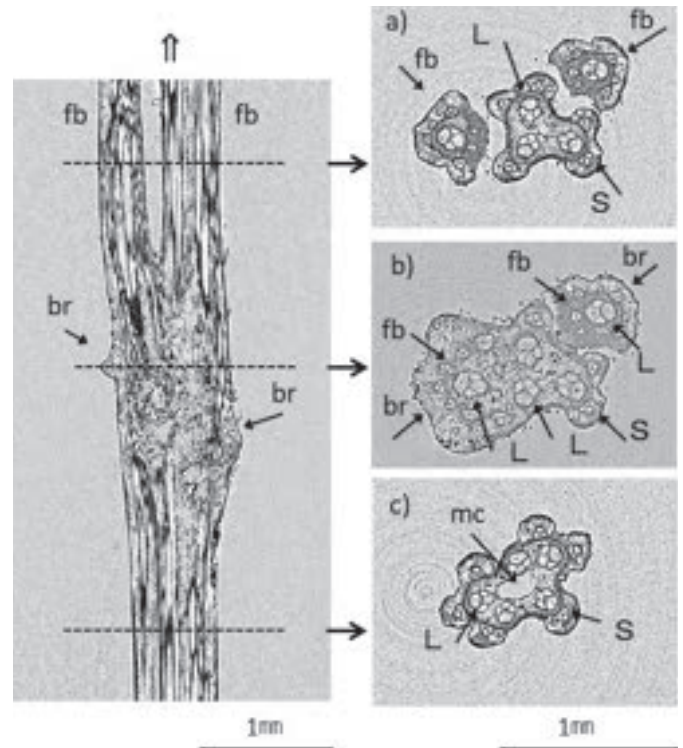


図-4 穂軸中段の縦断面(左)と横断面(右)
br: 苞葉, L: 大維管束, S: 小維管束, mc: 髓腔 fb: 一次枝梗,
⇒: 穂頂方向

目の近接する節の縦断面画像と横断面画像を図-4に示した。図-4の右図aの一次枝梗が二つの近接する節にそれぞれ着く部分に、穂首節の苞葉とは異なって穂軸ではなく一次枝梗の基部を巻く、縮小したこぶ状の苞葉の痕跡が認められる(図-4の左図および右図のb)。

そして、穂首節間の横断面(図-3の右図c)において、髓腔側に環状に一層に並ぶ10個の大維管束、および穂首節間の表面近くに環状に並ぶ小型の維管束である小維管束を確認することができる。そして、穂首節間および穂首節における10個の大維管束の内1本の大維管束が、1本の一次枝梗に分かれて入るため、穂軸の大維管束数が9個になっている(図-3の右図a)。5番目の節の下の穂軸にある5個の大維管束(図-4の右図a)が、5番目と6番目の近接する節の一次枝梗にそれぞれ1本の大維管束が入るため穂軸の大維管束数が3個となっている(図-4の右図a)。この様に、穂首節間を走向する大維管束は、一本ずつ一次枝梗に通じているのである。

以上のことから、考古学資料のX線CT画像を用いて、苞葉の形態の特徴と一次枝梗の着生位置を出土米ブロックおよび出土稲わらブロックに内包されている穂軸において確認することで、穂首節と穂首節間を判別でき、その穂首節間の横断面において髓腔側に環状に一層に並ぶ大維管束を小維管束と区別して評価できるのである。

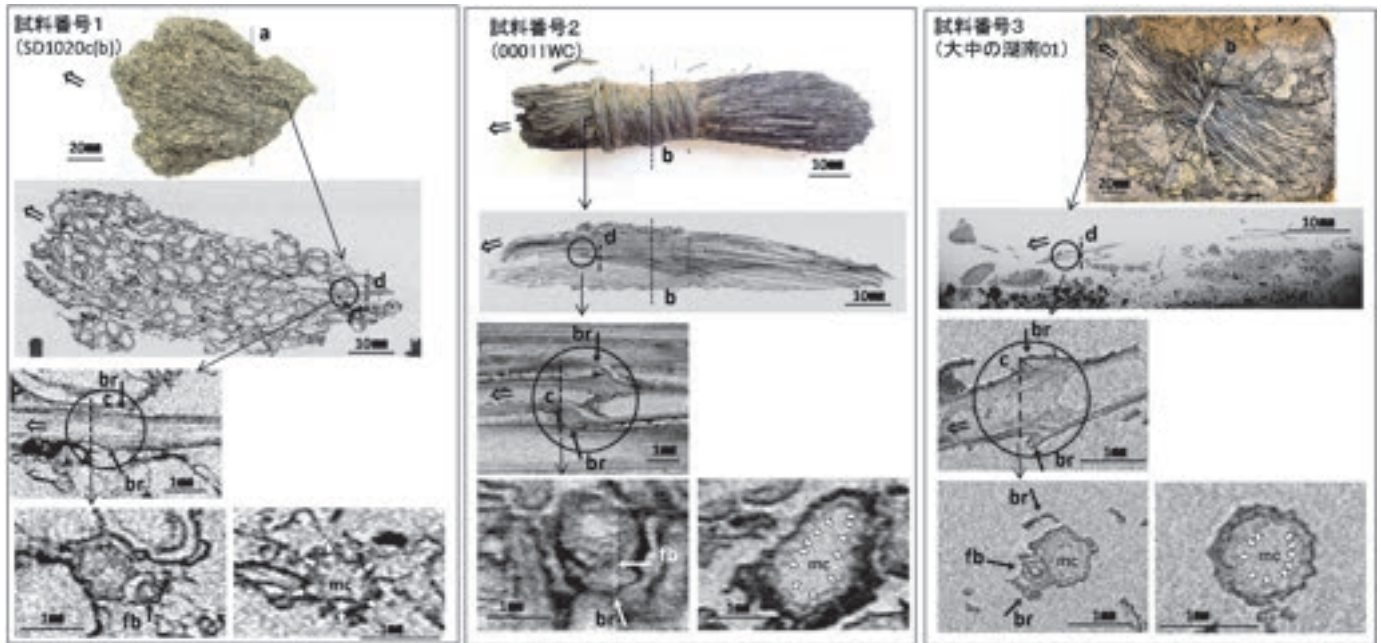


図-5 出土米ブロックおよび出土稲わらブロックの全体画像(上段), X線 CT 画像(上から二段目), 穂首節の縦断面(三段目), 穂首節の横断面(最下段左)および穂首節間の横断面(最下段右)
 br: 苞葉, fb: 枝梗, mc: 髓腔, : 大維管束, ⇒: 穂頂方向, ○: 穂首節。
 破線 a は穂軸, b は伸長茎, 破線 c は一次枝梗の着生および破線 d は大維管束をそれぞれ確認・計数した断面。
 試料番号 3 の X 線 CT 画像(二段目)は, 全体画像(上段)の左端の部分。

表-1 供試試料の形状, 時代区分およびX線 CT 計測条件

試料番号	試料名	形状(mm)	時代区分	遺跡名	所在地	画素サイズ(μm/pixel)	X線エネルギー(keV)	X線CT計測年
1	SD1020c(b)	104×86×57	弥生時代後期	大福(第28次)	奈良県桜井市	25.1	30	2016
2	KRK-033-00011WC	90×21×14	弥生時代中期	唐古・鍵(第33次)	奈良県田原本町	25.1	30	2016
3	大中の湖南01	176×66×25		大中の湖南	滋賀県近江八幡市	12.04	200(白色)	2021
4	標準試料(ヒノヒカリ)	—	—	—	—	2.75	30	2018

試料番号1は出土米ブロック, 同2, 3は出土稲わらブロック。

2. 出土米ブロックと出土稲わらブロックにおける穂首節と穂首節間の確認 -復元のステップ2-

解析に供試した考古学資料は, 大福遺跡から検出された出土米ブロック, および唐古・鍵遺跡と大中の湖南遺跡から検出された出土稲わらブロックである(表-1)。X線 CT 計測は, SPring-8(理化学研究所, 兵庫県佐用郡佐用町)において投影型マイクロ CT 装置(ビームライン BL20B2, BL28B2)を用い, 表-1 に示した計測条件で実施した。

供試資料の全体画像と X 線 CT 画像を図-5 に示した。試料番号 1 の出土米ブロックは籾を着生した穂の一部を含んでおり, 図-5 に示した破線 a の断面において複数の穂軸の存在が確認された。確認された穂軸の数は, 試料番号 1 で

15 本であった(表-2)。また, 試料番号 2, 3 の出土稲わらブロックは, 節間が伸長した茎(伸長茎と呼ぶ)を含んでおり, 図-5 の破線 b の断面において, 確認された伸長茎は試料番号 2 で 125 本, 試料番号 3 で 295 本であった(表-2)。試料番号 2 の伸長茎の数は, 従来, その外観から 73 から 76 本と概算されていた(北條 2014)。

供試試料の穂軸または伸長茎の縦断面と横断面の X 線 CT 画像(図-5)を用い, 「ヒノヒカリ」の穂軸の外部形態(図-2)および穂軸の内部構造(図-3, 4)を参考に, 苞葉の形状(図-5 の上から三段目)によって穂首節であるかを判別した。すなわち, 試料番号 1, 2, および 3 において, 節に着生する一本の一次枝梗を確認し(図-5 の最下段左図), その基部に着生する苞葉が穂軸を完全に環状に巻いていることから(図-5 の上から三段目), これらの節を穂首節であると

表-2 供試試料に含まれる穂軸または伸長茎の数、および大維管束数

試料番号	試料名	穂軸数*	伸長茎数*	大維管束数**
1	SD1020c(b)	15	—	⑥, 8, 9, 9
2	KRK-033-00011WC	—	125	9, 10, 10, ⑫
3	大中の湖南01	—	295	8, 8, 9, 9, ⑩
4	標準試料(ヒノヒカリ)	6	—	7, 9, ⑩, 11, 12, 12

*: 穂軸または伸長茎の数を計測した部位を図-5に示した。

** : ○で囲まれた大維管束の数は、図-3、図-5で示した穂首節間の大維管束の数である。

それ以外の大維管束の数は、図-3、図-5とは別の穂首節間で計測した大維管束数である。

判断した。そして、試料番号1の苞葉の長さは、穂首節で0.93mmであった(図-5の上から三段目)。試料番号2, 3では、穂首節と判別した苞葉の長さは、それぞれ1.13mmおよび0.74mmであった(図-5の上から三段目)。

これら供試試料の苞葉の長さが、前述した「ヒノヒカリ」の穂首節の苞葉の長さ0.60～0.87mmと同等かやや大きかった。そして、「ヒノヒカリ」の穂首節以外の0.18～0.43mmおよび穂軸の最先端の0.18～0.37mmに比較して極めて大きいことは、試料番号1, 2, 3での穂首節の判別を補完すると考えられるのである。

次に、判別された穂首節における先端を有する苞葉の形状(図-5の上から三段目)および図-5の上から三段目図中の破線cで示した横断面において確認した一次枝梗の着生(図-5の最下段左図)、すなわち一次枝梗の着生位置と穂首節の位置関係から穂頂の方向を決定した(図-5の上から三段目の矢印)。そして、穂首節間は、穂首節の株元方向(穂頂と逆方向)に接続する節間である判断したのである。

試料番号1のX線CT画像から判別された穂頂の方向は、X線CT画像(図-5の上から二段目)において初頭頂部の方向から推定した穂頂の方向と一致していた。また、試料番号3で判別された穂頂の方向は、調査報告書(滋賀県教育委員会1967)の写真画像から推定した方向と一致していた。しかし、試料番号2で判別された穂頂の方向は、従前に推定されていた方向(北條2014)と逆方向であった。

以上より、出土米ブロックと出土稲わらブロックに包含される穂軸または伸長茎の横断面と縦断面のX線CT画像を用いることで、苞葉の形状によって穂首節を判別することができ、そして苞葉の形状および一次枝梗の着生位置から穂頂の方向を知ること、穂首節に接続している穂首節間を特定することが可能であると判断された。ただし、試料番号1, 2, 3に包含されていた穂軸または伸長茎の全てが穂首節を有していることはなかった。

3. 出土米ブロックと出土稲わらブロックの穂首節間の大維管束の確認 —復元のステップ3—

前項で確認された穂首節間の横断面のX線CT画像を図-5の最下段右図に示した。この横断面は、図-5の上から二段目の図中の破線dで示した穂首節直下の穂首節間の部位である。「ヒノヒカリ」の図-3を参考に、X線CT画像において、髓腔側に環状に一層に並ぶ大維管束を確認し(図-5の最下段右図中の⇒が指し示すのが大維管束)、その大維管束の数を計測した。試料番号1, 2および3において図-5で計測した大維管束数は、それぞれ6, 12および10であった(表-2)。これらとは別に確認された穂首節の直下における大維管束数は、試料番号1, 2および3で、それぞれ8～9, 9～10および7～12であった(表-2)。

なお、前項において、伸長茎の全てが穂首節を有していることがなかった事を指摘した。この様な場合には、どのようにして穂首節間であるかを判断するのか。日本稲品種の穂首節間の大維管束数が主程^{註3)}で8.6～13.0(新田ら2000)そして株全体で6.0～9.6(林1976)との報告があり、そして穂首節間に続く第二節間の大維管束数が穂首節間の2～3倍とされている(林1976)。これらのことから、穂首節のない伸長茎の場合は、それらの大維管束数から穂首節間であるかを判断することができ、その大維管束数を計測できるのである。

4. あとがき —弥生時代のイネの穂は小さかったのか—

日本における黎明期の農耕社会の実態解明のため、初期水田稲作に関する多様な研究が進められ、社会経済史的な視点として水田生産力の復元がある。その中で、弥生時代のイネの穂の形を穂長や一穂当りの籾数から推定した事例が紹介されている(菊池・三好2007)。本シリーズの試料番号3(大中の湖南01)の稲束(滋賀県教育委員会1967)と奈良県唐古・鍵11次調査で検出された稲穂束(寺沢1981)の外部形態から穂長を8～10cmと推定し、現代の栽培稲のオクレボ(遅発分げつ)のように小さな穂であったとしている

注3) イネ科植物の茎を稈とも呼び、種籾から出芽して茎となったものが主程である。

(寺沢・寺沢 1981)。そして、弥生時代中期末の手捏ね土器の糊圧痕(高畑・福田 1977)を参考に、12粒の一穂粒数を推定している(高畑 1984)。試料番号3(大中の湖南01)が検出された滋賀県の水稲奨励品種(12品種)の品種特性を見ると、穂長が18.2~21.4cm(平均19.7cm)、そして一穂粒数が71~95粒(平均82.8粒)となっている(水陸稲・麦類・大豆奨励品種特性表 平成28年度版)。このことから、考古学資料から推定されたイナ穂の大きさの事例は現代の栽培稲と比較して小さいと言えるのである。

ここで、日本で育成・栽培されている日本型稲では、穂首節間の大維管束は1本ずつ一次枝梗に通じ、一次枝梗数に対する大維管束数の比(維管束比:大維管束数/一次枝梗数)はおおむね1であるとされている(新田ら 2000)。この理論が、弥生時代のイネにおいても成立すると仮定すれば、試料番号1の一次枝梗数は6~9、試料番号2は同9~12、そして試料番号3は同8~10となる。大維管束数が7~12のヒノヒカリで実測された一次枝梗数は6~11であった。試料番号1, 2, 3で推定された一次枝梗数は、ヒノヒカリの実測値とほぼ同じである。弥生時代の刈取り方法は穂刈とされており、一次枝梗数の多い穂を穂刈によって選んだとしても、弥生時代のイネには一次枝梗数がヒノヒカリの実測値のような大きさの穂を持つイネがあったと考えられる。ただし、一次枝梗に着生する粒数は栽培環境の影響を受けるため、弥生時代のイネがその穂にどの程度の粒数を持っていたかと、それに基づく穂の長さについては今後の解析にゆだねられていることを指摘しておきたい。

今回は、試料番号3の295本の穂首節間の形状から、穂刈の実態についてお話ししたい。なお、試料番号2の出土稲わらブロックはX線CT計測後の2018年10月に国の重要文化財に指定されている。

謝辞

奈良県桜井市教育委員会、奈良県田原本町教育委員会および滋賀県立安土城考古博物館から供試試料の提供を受けた。奈良県立橿原考古学研究所の岡田憲一ならびに絹島歩の各氏には出土米ブロックの借用ならびにデータ解析において多く

のご協力・ご助言を頂いた。JASRI/SPring-8の星野直人博士ならびに上杉健太郎博士にはX線CT計測ならびに画像解析においてご指導を頂いた。これらの方々に謝意を表します。

本研究は、高輝度光科学研究センター(SPring-8)の課題番号2016B1797, 2018A1700および2020A1279によって実施され、JSPS 科研費15K12945, 17K18511および19K21649の助成を受けた。

引用・参考文献

- 林把翠 1976. 水稲の大維管束数と穂の形成に関する研究 第3報 分げつにおける大維管束数の推移と穂の形成との関係. 日作紀 45, 336-342.
- 山岸順子・矢島経雄・衛藤邦男・鈴木晴雄・稲永忍 1992. イネ品種における1穂類花数と茎葉形質および幼穂分化期の生長点付近の大きさとの関係. 日作紀 61, 568-575.
- 笹原英樹・福山利範 1999. 日本型イネ品種における穂首維管束系と収量構成要素との関係. 育種学研究 1, 77-81.
- 稲村達也・Nguyễn Thi Mai Hương・藤田三郎・鈴木朋美・絹島歩・岡田憲一 2022. X線CT計測による遺跡から検出された出土米ブロックおよび出土稲わらブロックに内在する穂首節間における大維管束の評価. 作物研究 67, 41-49.
- 稲村達也 2023. 「X線CT計測による大中の湖南遺跡から出土した稲束の形態解明」『橿原考古学研究所論集 第十八』奈良県立橿原考古学研究所, 八木書店 東京. 21-27.
- 星川清親 1975. イネの生長. 農文協. 東京. 216-237.
- 北條芳隆 2014. 稲束と水稲農耕. 日本史の方法 11, 5-28.
- 滋賀県教育委員会 1967. 「大中の湖南遺跡調査概要」『滋賀県文化財調査概要 第5集』滋賀県教育委員会. 50.
- 新田洋司・姚友礼・山本由徳・吉田徹志・松田智明・宮崎彰 2000. 水稲の穂首節間を走向する大維管束の種類と数および横断面積の品種比較. 日作紀 69, 61-68.
- 菊池有希子・三好伸明 2007. 弥生時代の米収量について. 古代 120, 87-107.
- 寺沢薫 1981. 「ドングリピットとイネの穂束」『昭和55年度 唐古・鍵遺跡 第10・11次発掘調査概報』田原本町教育委員会. 橿原考古学研究所編. 18.
- 寺沢薫・寺沢知子 1981. 「弥生時代植物質食料の基礎的研究」『橿原考古学研究所紀要考古学論攷 第5冊』奈良県立橿原考古学研究所. 1-129.
- 高畑知功・福田正継 1977. 「野田遺跡」『中国縦貫自動車道建設に伴う発掘調査11』岡山県埋蔵文化財発掘調査報告 21 岡山県教育委員会. 61-408.
- 高畑知功 1984. 「田植えと収穫量」『百間川原尾島遺跡2』岡山県埋蔵文化財発掘調査報告 56 岡山県教育委員会. 678-682.
- 水陸稲・麦類・大豆奨励品種特性表 平成28年度版 農林水産省政策統括官付編. 118-121. (農林水産省 図書館 WEB サイトより)

新常設展示室「ふじのくにの食」 の展示制作

ふじのくに地球環境史ミュージアム 准教授

早川 宗志

これまでの本連載「標本は語る」では、一つ一つの標本が持つストーリーについて紹介してきた。本稿では視点を変えて、複数の標本を用いて概念・価値観を提示する展示制作について紹介したい。

なぜ展示制作について取り上げることにしたかという、ふじのくに地球環境史ミュージアムでは、令和7（2025）年3月22日（土）に新しい常設展示室「ふじのくにの食」をオープンした（図-1）。その展示担当として1年間をかけて新展示のお披露目に向けて準備してきたためだ。

テーマ：ガストロノミー・ツーリズム

新しい常設展示は、「静岡県版ガストロノミー・ツーリズム」をテーマとして既存の展示室を改修することが決まっていた。「ガストロノミー・ツーリズム」とは、その土地の気候風土が生んだ食材・習慣・伝統・歴史などによって育まれた食を楽しむ、食文化に触れることを目的としたツーリズム（旅）のことである。

当館は、高校跡地をリノベーションした自然系博物館である。そのため、茶道部などの活動の場“作法室”が畳敷きの和室のまま残されていた（図-2）。「食」のテーマと「和室」との相性の良さから、この作法室（講座室E）を改修することとした。また当館では、展示室内の空間全体で世界観を表現するインス

タレーション展示を表現手法として採用している。自然系博物館において和室がある館は珍しいことから、和室という展示空間の特徴を活かして展示制作することとした。

静岡県の形をした展示什器とツーリズムブック

静岡県は、439品目もの多彩な農芸品が生産されており、食材の王国といえる。新しい常設展示では、静岡県の形を模した展示什器を新規に作成し、農芸品を産地ごとに配置した。この展示什器として、昆虫標本を保存するためのドイツ箱を採用した。このドイツ箱の中に、植物の亚克力標本や茶葉、岩石等を列品するとともに、大きい剥製標本（駿河シャモ、カツオ等）と日本酒の酒瓶がガラスを外したドイツ箱から飛び出る展示となった。また、ドイツ箱の天板と底面に解説をいれることで、展示品と解説がセットで見られるようにした（図-3）。

新しい常設展示のコンセプトは漢字2文字で「旅考」とした。ツーリズムの要素を入れるため、静岡県の食の魅力をぎゅっと詰め込んだ4つツーリズムブックを制作し、この本を片手に展示室を回るとより理解が深まる構成とした。ツーリズムブックの4テーマは以下の通り：「果実の王国 静岡」「駿河湾の恵み」「静岡の発酵食品」「浮世絵で迎える東海道宿場町」（図-4）。

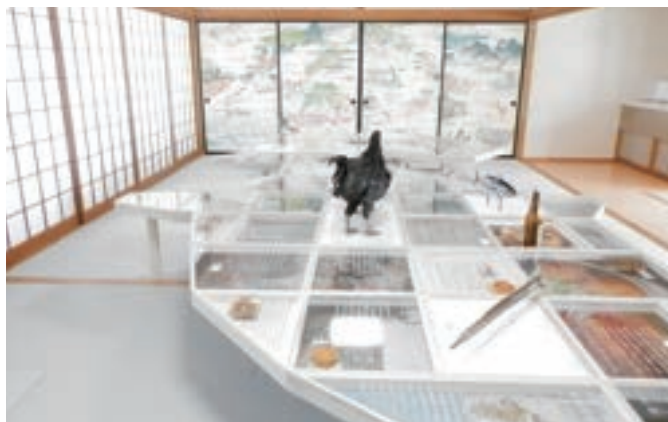


図-1 新しい常設展示室「ふじのくにの食」の様子



図-2 静岡南高校時代は作法室であった「講座室E（和室）」（改修前の様子）。撮影：竹田武史



図-3 ドイツ箱を用いた解説



図-4 4冊のツーリズムブック

襖 × 解説：食のこれからを問いかける

和室らしさを活かすため、襖を活用した。静岡県の食とその背景にある地史、生物多様性、人との関わりを概念として表現できるようにイラストレーターに絵図を制作してもらった(図-5)。さらに、襖に解説を入れることで和室という空間を活かした問いかけをいれた(図-6)。これらの襖において、静岡県の食の背景には、特色ある地史と豊かな生物のみならず、古くからの人々のくらしや地域に根ざした伝統文化との関わり合いがあったことを解説した。

エシカル消費

新しい常設展示「ふじのくにの食」では、「エシカル消費」の視点を意識した。「エシカル消費」とは、消費者が社会の課題を意識して、課題解決につながる消費活動を行うことをいう。あなたはどんな基準で食べ物を選んでいるだろうか？

各地域には手間ひまがかけられた農産物やこだわりの食材がたくさんある。地元のお店で地元食材を買うことや商品やサービスの裏に隠されたストーリーに思いを巡らせてみることで、世界を変える原動力になると期待されている。美味しいご飯でお腹が満たされることに加えて、生産者や料理者に思いを馳せて心も満たされる時間もいいものである。あなたが今晚食べるものは、未来につながっている。地域の美味しい“推し食材”を未来に伝えていこう。

謝 辞

「ふじのくにの食」の展示制作にあたりご協力いただいた皆様に感謝します。石河孝浩氏をはじめとした株式会社丹青社には、本展示のためのアイデアおよび現場施工をいただいた。



図-5 新しい常設展示室「ふじのくにの食」の襖絵



図-6 新しい常設展示室「ふじのくにの食」の襖の解説

「形質転換」とは外来遺伝子の導入により遺伝的形質が変わることである。今や植物科学の種々の領域でルーティンとなっている研究手法であり、応用的にも広く行われている。筆者はこの手法の初期段階に関わったので、それぞれのエピソードには特別な感慨を持っているとともに、いくつか発表できなかった事柄を抱えてきた。その中で発表できなかったことを最近発表することができたので、それも含めてここに紹介したい。なお、形質転換にはいくつかのカテゴリーがあるが、ここでは根頭癌腫菌 (*Agrobacterium tumefaciens*) の感染による植物の形質転換に限る。

クラウンゴール

クラウンゴール (図-1) は *A. tumefaciens* の感染により誘導される植物腫瘍であり、その因果関係の発見は 1905 年に遡る。細菌がいなくなってもその腫瘍的性質は維持され、転移性が示されることから典型的な腫瘍とみなされている。このことから、ごく初期から形質転換であると推定され、その証

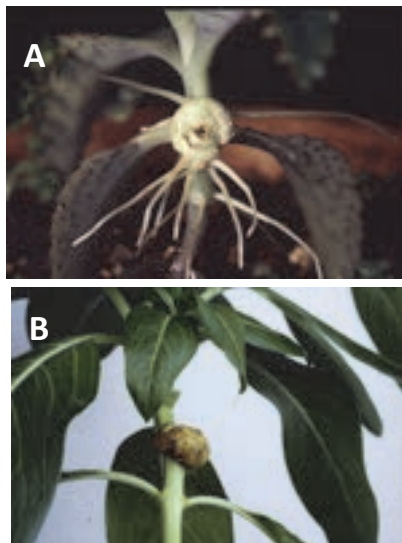


図-1 クラウンゴール

A. tumefaciens をカラコエ (*Kalanchoe daigremontiana*) (A)、ニチニチソウ (*Catharanthus roseus*) (B) に接種して形成されたクラウンゴール。

明に数多の試みがなされたがそれは一向に明らかにならなかった。成立した腫瘍的性質の維持が植物ホルモン オークシン、サイトカイニンの非自律的生産にあり、条件により部分的形態形成が起こることは明らかになっていた (Braun 1977)。

Ti プラスミド

長かったその原因究明が混迷を脱したのは、1974 年にベルギー ゲント大学のシェル (J. Schell)、ファン モンタギュ (M. Van Montagu) らが *A. tumefaciens* に見出された Ti プラスミドと名付けられた巨大プラスミドと細菌の腫瘍誘導能が対応していることを明らかにしたときである (Larebeke *et al.* 1974)。これが筆者にとって特に印象が強いのは、筆者の最初の科学研究費の申請テーマが関連のものであり採択されることとなったが、フンボルト財団フェローとして渡独のため受けることができなかったからである。ただし、彼らの報告は Ti プラスミドの存在と腫瘍誘導能とが平行関係にあることであったので、クラウンゴール細胞に Ti プラスミドが存在しているかどうかの証明が次の課題であり、それは DNA の存在の有無を示すことであった。それは 1977 年にハイブリダイゼーションにより明らかにされたが (Chilton *et al.* 1977)、筆者はそれを同グループのゴードン (M.P. Gordon) 教授よりのクリスマスカードで知らされた。Ti プラスミドは丸ごとではなく、そのおよそ 10-20% が植物細胞に組み込まれており、それは T-DNA (Transferred DNA) と名付けられた。なお、T-DNA の両端には 25bp の特異な配列があり、それが形質転換に必要であった。

次は、T-DNA がいかにして Ti プラスミドから切り出され、どのような機構で植物細胞へ移行し、核へ入り宿主 DNA に組み込まれるかの機構である。それは T3 あるいは T7 トランスポゾンと Lac オペロンを組み合わせたプラスミドを *A. tumefaciens* へ導入し、Ti プラスミドのさまざまな箇所へ挿入して、機能発現を見ることで達成された。導入部位の腫瘍誘導能および Lac の発現を調べることで腫瘍誘導に

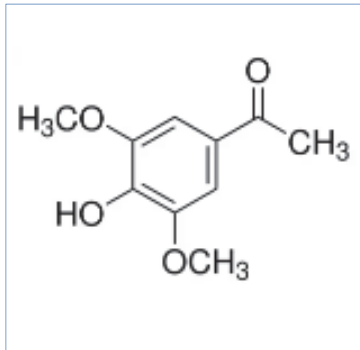


図-2 アセトシリンゴン

関する部位が同定されたが、それらは T-DNA 領域と独立で *Vir*(Virulence) 領域と名付けられたかなり大きな領域であり、そこに複数の遺伝子が存在していた。その実験遂行の際、反応をしらべるのに植物細胞が必要であったが、その役割を果たしたのが筆者の開発したタバコ BY-2 細胞の培養系であった。入手ソースの事情で長いこと明らかにすることができなかったが、その概要を最近発表することができた (Nagata 2023)。その結果明らかになったことは、T-DNA のシングルストランドが切り出され、*Vir* の産物の一つにより保護されて植物細胞へ移行し、核へ取り込まれ植物 DNA に組み込まれた。この結果については、多くの概説書に述べられているので (例えば長田 1993) ここでは繰り返さないが、微生物学、分子生物学、植物科学の知見が相まって進展したことが特に印象深い。

その次は、*Vir* 遺伝子群が発現誘導される機構であるが、そこにもタバコ BY-2 細胞が用いられた。それは論文にははっきりとは書かれていず、しかも、驚くべき出来事が伴っていた。その主導者ステイシャル (S. Stachel) はアメリカシアトルのワシントン大学でその誘導物質の見当をつけていたが、その事実を持って対立するゲント大学グループへ移ってその物質の同定を Nature 誌に発表した (Stachel et al. 1985)。それは植物細胞の生産するフェノール性物質の

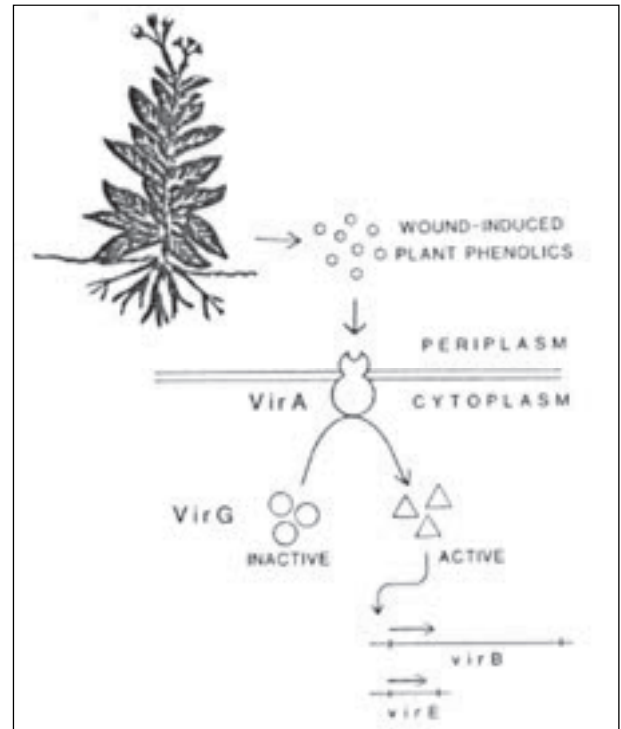


図-3 形質転換模式図

植物起源のフェノール性物質により *A. tumefaciens* の *VirG* が活性化され、その結果 *VirE* 以下が作動し、T-DNA の切り出しから、植物細胞への移行に移る (長田 1983 より)。

アセトシリンゴン (図-2) であった。そして、やや明確さは欠くが同様な内容は数か月後に Science 誌にシアトルグループから発表された (Bolton et al. 1986)。この顛末は上記ゴードン教授から筆者に私信として知らされたが、同教授は既に故人であるので、その事情は明らかにする必要があらうということで、筆者によって最近発表されるとこととなった (Nagata 2023)。この過程を示す要点は図-3 にまとめた。

遺伝子導入ベクターとして

その結果確立されたことは、形質転換の三条件は、1) T-DNA 両端の 25bp の配列、2) *Vir* 領域の存在、3) *A. tumefaciens* に存在する植物細胞への接着因子であった。重要なことは、機能発現に際して T-DNA と *Vir* 領域が同一の Ti プラスミドに載っている必要がないことで、そこから遺伝子導入のためのシステムが構築された。その一つは、T-DNA のみを持ったプラスミドで、そこに導入したい遺伝子を挿入し、適当な選抜マーカーを付けそれを T-DNA を欠いた例えば *A. tumefaciens* の LBA4404 株に導入することで達成される。これについては多くの実験方法集に載せられているので詳細を述べることは省くが、初期に達成された外来遺伝子が導入され、発現した例を示す (図-4)。そして、これらの背景の人間の活動のストーリーは、比較的最近一冊の本として



図-4 初期の形質転換体

左は形態的に野生型タバコであるが、Tiプラスミドにより導入された外来遺伝子が発現している。右は、T-DNA上に植物ホルモン産生遺伝子が発現しているため、腫瘍を生じる。中は植物ホルモン産生遺伝子が少なくなっているため、腫瘍のサイズは小さくなっている。マックスプランク育種学研究所シエル教授の厚意による。

纏められているので (Heimann 2018), 興味のある方はそちらを参照されたい。

その結果もたらされた二つの例を紹介する。除草剤グリホサートはその標的は芳香族アミノ酸合成経路の一ステップであるので、これを投与するとそれらの植物は芳香族アミノ酸が作られないので枯死することになる。ところが、ここにバクテリア起源の遺伝子 EPSPS を導入するとその植物はグリホサート耐性となるので、芳香族アミノ酸合成が可能となる。その結果、導入された植物のみ生存でき、他の雑草は全て枯死させてしまう。この手法はアメリカの主要作物ダイズなどに導入されてアメリカ大陸では広範に使用され、その産物は輸入されていることは広く知られている。これら植物はいわゆる GMO であるので、日本では栽培されていない。また他の例はトマトで、エチレン生合成のキイ遺伝子である ACC 合成酵素を抑制させたフレーバーセイバー (Flavor Savr) であり、市場に登場している。これはエチレンに被爆されない限り成熟に到らないので市場に出され、一時的にアメリカでは大きな話題となったが、現在では沈静化している。

なお、この *A. tumefaciens* が植物に感染して原核生物の遺伝子を真核生物に導入して遺伝子の改変を行い、ある種植物では自然界である種植物の進化に影響を及ぼしていることは

系統樹の枝の間での遺伝子の影響があるということで、水平遺伝子移動として注目されている。

今回の稿のまとめとしては、植物腫瘍の原因となる Ti プラスミドが植物遺伝子を変更させるわけで、これにより植物遺伝子の変更が可能となり、GMO 植物が可能となった。GMO 植物の受容に関しては国により、さまざまであるが、日本では受け入れられていない。この点導入された遺伝子の置換に基づくゲノム編集が社会に容認されていることはお耳にされてと思うので、ここでは触れない。

引用文献

- Bolton, G.W. *et al.* 1986. *Science* 282, 983-987.
 Braun, A.C. 1977. *The story of cancer*, Adison Wesley Pub. Co.
 Chilton, M.-D. *et al.* 1977. *Cell* 11, 263-271.
 Heimann, J.M. 2018. *Using nature's shuttle: the making of the first genetically modified plants and the people who did it*. Wageningen Acad. Press.
 長田敏行 1993. *植物プロトプラストの細胞工学*. 講談社サイエンティフィック.
 Larebeke, N. V. *et al.* 1974. *Nature* 252, 169-170.
 Nagata, T. 2023. *J. Plant Res.* 136, 781-786.
 Stachel, S. *et al.* 1985. *Nature* 318, 624-629..

統計データから

都道府県データランキング（年平均気温：2022年）

総務省統計局は「統計でみる都道府県のすがた」を編集している。そのなかに、2022年の気象データを都道府県ランキングした資料がある。今回は年平均気温、月最高気温、月最低気温について取り出し表-1に示した。

年平均気温とは、1日24回の観測値から求めた日平均気温の一年間平均気温を表わし、月最高（最低）気温とは、1日の最高（最低）気温から求めた月平均の日最高（最低）気温のうち1年間で最高（最低）の月の気温となっている。

年平均気温の都道府県平均は16.1℃、最も高い値は沖縄県の23.7℃で、唯一20℃を超える。最も低い値が北海道の10.2℃で、年平均気温が16.0℃を下回るのは20道県でいずれも山陰、北陸、北関東、東北、北海道地域となっている。

月最高気温の都道府県平均は32.3℃で、鹿児島県の34.3℃が最も高く、9割近くの都道府県では30℃を上回っている。最も低いのは北海道の27.3℃で、鹿児島県と北海道の差は7.0℃である。

月最低気温の都道府県平均は0.3℃で、20道県が氷点下の値を示している。月最低気温が最も高い沖縄県の15.1℃と、最も低い北海道の-6.3℃の差は21.4℃もあり、月最高気温の差に比べ大きい。

また、2006年の気象データも同様に公表されているので、年平均気温を2022年と比較してみると、都道府県平均では、2006年15.4℃に対し、2022年には16.1℃と、0.7℃も上昇している。（K.O）

表-1 年平均気温（2022年）都道府県データランキング

順位	都道府県	気温（℃）			順位	都道府県	気温（℃）			順位	都道府県	気温（℃）			順位	都道府県	気温（℃）		
		年平均	月最高	月最低			年平均	月最高	月最低			年平均	月最高	月最低			年平均	月最高	月最低
1	沖縄県	23.7	32.7	15.1	13	和歌山県	17.3	33.2	1.8	24	岡山県	16.4	33.9	-1.0	36	富山県	15.1	32.4	-0.4
2	鹿児島県	19.3	34.3	4.9		香川県	17.3	34.3	1.1	26	山口県	16.3	33.9	-0.7	37	栃木県	14.9	31.6	-2.9
3	宮崎県	18.2	33.7	3.1	16	愛媛県	17.3	33.3	1.5	27	奈良県	16.2	33.5	-0.1	38	茨城県	14.8	31.1	-2.3
4	福岡県	18.0	33.8	3.3	17	徳島県	17.2	33.2	1.9	28	都道府県平均	16.1	32.3	0.3	39	新潟県	14.5	30.6	-0.1
5	長崎県	17.8	32.1	3.3	18	広島県	17.1	33.1	1.1	29	埼玉県	16.0	33.0	-0.9	40	福島県	13.9	30.8	-2.3
6	高知県	17.7	33.6	1.6	20	愛知県	16.9	33.1	0.5	30	島根県	15.8	32.2	0.5	41	宮城県	13.5	29.4	-1.4
	佐賀県	17.7	33.0	2.1		三重県	16.9	32.0	1.9		群馬県	15.7	32.4	-0.9	42	長野県	12.7	31.7	-5.0
9	熊本県	17.7	33.5	1.4	21	京都府	16.8	34.2	0.7	43	石川県	15.7	32.0	0.6	44	秋田県	12.6	29.7	-2.4
	大阪府	17.5	33.8	2.1		千葉県	16.7	31.3	2.0		山梨県	15.7	33.0	-2.9		山形県	12.6	31.0	-3.9
11	兵庫県	17.5	32.3	2.5	24	神奈川県	16.7	31.5	2.2	45	滋賀県	15.7	32.7	0.1	46	青森県	11.3	27.9	-3.9
	静岡県	17.4	32.0	1.4		岐阜県	16.7	33.0	0	47	鳥取県	15.7	33.3	-0.3	48	岩手県	11.2	29.7	-6.4
	大分県	17.4	33.5	1.9		東京都	16.4	32.0	1.1	35	福井県	15.4	32.5	-0.4	49	北海道	10.2	27.3	-6.3

注）データは都道府県庁所在地の観測値（ただし、埼玉県は熊谷市、東京都は千代田区、滋賀県は彦根市）

2024 年度水稲作関係除草剤試験判定結果の概要

公益財団法人日本植物調節剤研究協会 技術部

2024 年度適 1 試験成績検討会を 2024 年 10 月 16 日に、2024 年度水稲関係除草剤直播栽培・畦畔等適用性試験成績検討会を 2024 年 12 月 11 日～12 日に、2024 年度水稲関係除草剤試験成績中央判定会議を 2024 年 12 月 13 日に Zoom を用いた Web 会議において開催された。ここに、これら検討会における判定結果を報告する。

1) 第一次適用性試験（適 1）は、北海道地域（植調北海道研究センター）、東北地域（植調東北研究センター）、北陸地域（植調新潟試験地）、関東・東海地域（植調研究所）、

近畿・中国・四国地域（植調近中四研究センター）、九州地域（植調九州研究センター）の全国 6 地域および砂壌土条件（植調研究所千葉支所）において、20 薬剤（総点数 135 点）が試験実施された。その結果は、第 2 表のとおりである。

2) 第二次適用性試験（適 2）は、のべ 305 薬剤（総点数 848 点）であり、その内訳を第 1 表にまとめた。これら適 2 の判定結果は第 3 表のとおりである。

2024 年度水稲作関係除草剤試験 判定

第 1 表 2024 年度適 2 試験実施薬剤数・点数

A-1S 移植栽培(問題雑草一発処理)	7 剤	25 点	A-4 特殊雑草対象 内訳		
問題雑草のみ対象とした試験 (25 点中 0 点)			アゼガヤ	1 剤	1 点
A-1 移植栽培(一発処理)	58 剤	206 点	イボクサ	3 剤	5 点
A-2 移植栽培(体系処理:初期)	13 剤	107 点	エゾノサヤヌカグサ	10 剤	14 点
A-3 移植栽培(体系処理:中後期)	10 剤	38 点	オモダカ	19 剤	40 点
A-4 移植栽培(特殊雑草対象)	のべ 152 剤	243 点	キシウスズメノヒエ	11 剤	16 点
A-5 移植栽培(その他)	5 剤	35 点	クサネム	2 剤	4 点
B-1 直播栽培(移植 A-1 剤)	25 剤	123 点	クログワイ	13 剤	27 点
B-2 直播栽培(移植 A-2 剤)	3 剤	8 点	コウキヤガラ	14 剤	29 点
B-3 直播栽培(移植 A-3 剤)	7 剤	31 点	シズイ	38 剤	38 点
B-4 直播栽培(特殊雑草対象)	のべ 3 剤	3 点	ナガエツルノゲイトウ	20 剤	20 点
B-5 直播栽培(その他)	3 剤	5 点	ミズアオイ	7 剤	7 点
C 畦畔	9 剤	20 点	雑草イネ	14 剤	15 点
D 耕起前等	1 剤	2 点	B-4 特殊雑草対象 内訳		
E 休耕田	1 剤	2 点	オオクサキビ	3 剤	3 点

第2表 2024年度水稲関係除草剤適1試験成績結果のまとめ

※実施場所別評価については、「◎:実用性ありと判断できる, ○:実用性ありと判断できるものの継続検討を要する, △:継続検討を要する」を表す。
対象草種*は北海道ではミズアオイで実施。

No.	薬剤名・剤型 [委託会社]	処理時期	薬量 <散布水量> /10a	対象草種							実施場所別評価※						実用性の評価 A:実用化の可能性あり Aと評価とした区分, 処理時期 ()は, 確認事項 B:実用化には問題あり						
				ノビエ	カヤツリグサ	コナギ*	その他広葉	マンパイ	ホタルイ	ミスガヤツリ	ウリカワ	ヒルムシロ	セリ	北海道	東北	新潟		植調研	近中四	九州	千葉(砂)		
1	HSW-2302-1kg 粒 シクロピリモレート:1.0% テフリントリオン:2.0% フェントラザミド:3.0% [ホクサン(株)]	+0 +3 ノビエ2L ノビエ2.5L	1kg 1kg 1kg 1kg	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
2	HSW-2401 ジャンボ (兼200g拡散粒) 既知化合物A:2.5% 既知化合物B:2.5% 既知化合物C:15.0% [ホクサン(株), (株)エス・ディー・エス バイオテック]	+0 ノビエ3L ノビエ3.5L	20g×10個 20g×10個 20g×10個	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
3	HSW-2402 フロアブル 既知化合物A:20g/L 既知化合物B:20g/L 既知化合物C:120g/L [ホクサン(株), (株)エス・ディー・エス バイオテック]	+0 ノビエ3L ノビエ3.5L	250mL 250mL 250mL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
4	KPP-509 ジャンボ ジメタメトリン:2.0% ベントキサゾン:10.0% メタゾスルフロン:2.7% [科研製薬(株)]	+0 +0 +3 ノビエ2.5L ノビエ3L	30g×10個 30g×20個(倍量) 30g×10個 30g×10個 30g×10個	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	KUH-241 ジャンボ (兼250g拡散粒) フェンキトリオン:10.0% フェノキサスルホン:6.0% ダイムロン:24.0% ペンシルフロンメチル:3.0% [クミアイ化学工業(株)]	+0 +0 ノビエ2L ノビエ2.5L	25g×10個 25g×20個(倍量) 25g×10個 25g×10個	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	KUH-242 ジャンボ (兼250g拡散粒) フェンキトリオン:10.0% オキサジクロメホン:1.6% ピリミノバックメチル:3.0% ペンシルフロンメチル:3.0% [クミアイ化学工業(株)]	+0 +0 ノビエ2.5L ノビエ3L	25g×10個 25g×20個(倍量) 25g×10個 25g×10個	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	KUH-242 フロアブル フェンキトリオン:5.0% オキサジクロメホン:0.8% ピリミノバックメチル:1.5% ペンシルフロンメチル:1.5% [クミアイ化学工業(株)]	+0 +0 ノビエ2.5L ノビエ3L	500mL 1000mL(倍量) 500mL 500mL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	KUH-242-1kg 粒 フェンキトリオン:2.5% オキサジクロメホン:0.4% ピリミノバックメチル:0.75% ペンシルフロンメチル:0.75% [クミアイ化学工業(株)]	+0 +0 ノビエ2.5L ノビエ3L	1kg 2kg(倍量) 1kg 1kg	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	MIH-241 ジャンボ (兼150g拡散粒) 既知化合物A:6.6% 既知化合物B:13.3% 既知化合物C:6.0% [三井化学クロップ&ライフソリューション(株)]	+5 +5 ノビエ3L ノビエ3.5L	15g×10個 15g×20個(倍量) 15g×10個 15g×10個	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	NC-664-1kg 粒 既知化合物A:2.0% 既知化合物B:0.40% 既知化合物C:0.60% [日産化学(株)]	+0 ノビエ3L ノビエ3.5L	1kg 1kg 1kg	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

第3表 2024年度水稲関係除草剤適2試験判定結果一覧

注) 移植水稲では6地域(北海道, 東北, 北陸, 関東・東海, 近畿・中国・四国, 九州)いずれかで, 直播水稲では湛水直播, 乾田直播いずれかで「実・継」と判定された薬剤を記載した。
 本年度初めて「実・継」判定された薬剤には「*」を記した。
 A-5, B-5区分において「実・継」判定でなく, 除草効果・薬害に一定の整理ができると判定された薬剤は, <>をつけて区別した。

区 分	実・継		継	
A-1S	KYH-2002ジャンボ/200g拡散粒	KYH-2002フロアブル		
A-1S	KYH-2002-1kg粒	NC-655顆粒水和		
A-1S	NC-660フロアブル	S-9456ジャンボ		
A-1S	S-9456フロアブル			
A-1	HOK-1101ジャンボ	HOK-1703ジャンボ	HOK-2001-250g拡散粒	HOK-2002フロアブル
A-1	HOK-1703フロアブル	HOK-1802-250g拡散粒	HOK-2101-250g拡散粒	HOK-2201-250g拡散粒
A-1	* HOK-2103-250g拡散粒	* HSW-2203フロアブル	HOK-2201フロアブル	HOK-2201-1kg粒
A-1	* HSW-2301フロアブル	KUH-013K-1kg粒	HOK-2301-250g拡散粒	HOK-2301-1kg粒
A-1	KUH-191ジャンボ	KUH-191-1kg粒	HSW-2302-1kg粒	HSW-2401ジャンボ/200g拡散粒
A-1	KUH-201フロアブル	KUH-202-1kg粒	HSW-2402フロアブル	KPP-509ジャンボ
A-1	KUH-203ジャンボ/250g拡散粒	KUH-221フロアブル	KUH-211ジャンボ	KUH-241ジャンボ/250g拡散粒
A-1	KUH-221-1kg粒	* KUH-231ジャンボ/250g拡散粒	KUH-242ジャンボ/250g拡散粒	KUH-242フロアブル
A-1	* KUH-231-1kg粒	KYH-1702ジャンボ/400g拡散粒	KUH-242-1kg粒	KYH-2101ジャンボ/250g拡散粒
A-1	KYH-1702フロアブル	KYH-1702-1kg粒	KYH-2101-1kg粒	KYH-2102-1kg粒
A-1	KYH-2004ジャンボ/400g拡散粒	KYH-2004-1kg粒	MIH-241ジャンボ/150g拡散粒	NC-664-1kg粒
A-1	KYH-2101フロアブル	KYH-2104-250g拡散粒	NC-665-1kg粒	SYJ-365-1kg粒
A-1	* KYH-2201ジャンボ/250g拡散粒	KYH-2201フロアブル	SYJ-366-1kg粒	
A-1	* KYH-2201-1kg粒	MIH-211-0.5kg粒		
A-1	MIH-212フロアブル	MIH-213ジャンボ		
A-1	NC-651-1kg粒	SYJ-222ジャンボ/300g拡散粒		
A-1	NC-655-1kg粒			
A-2	KPP-314フロアブル	KYH-1901フロアブル	AKD-7155-1kg粒	BCH-121-1kg粒(少量散布)
A-2	KYH-1901-1kg粒	MIH-221フロアブル	BCH-198SC(50mL/10a)	HOK-2104フロアブル
A-2	* NC-663フロアブル	* NC-663-1kg粒	HOK-2401フロアブル	HOK-2401-1kg粒
A-2			KYH-1901ジャンボ/250g拡散粒	MIH-221フロアブル(少量散布)
A-2			SB-619フロアブル	
A-3	BAH-1501-1kg粒	DAH-1501-1kg粒	BAH-1004液	HOK-2302フロアブル
A-3	* JAC-06ジャンボ/1kg粒(20コ(1kg)処理)			
A-3	* JAC-06ジャンボ/1kg粒(30コ(1.5kg)処理)			
A-3	MIH-201-1kg粒	MIH-202ジャンボ		
A-3	NC-656SC	KUH-163-250g拡散粒		
A-4アゼガヤ	* NC-656SC			
A-4イボクサ	* NC-658ジャンボ/300g拡散粒		MIH-221フロアブル	NC-664-1kg粒
A-4エゾノサヤヌカグサ	* BAH-1501-1kg粒	* HOK-2002フロアブル	BAH-1004液	CAH-2001EC
A-4エゾノサヤヌカグサ	* KUH-231ジャンボ/250g拡散粒	* KUH-231-1kg粒	HOK-2301-250g拡散粒	HOK-2301-1kg粒
A-4エゾノサヤヌカグサ			KUH-163-250g拡散粒	NC-664-1kg粒

区 分	実・継		継	
A-4オモダカ	* BAH-1501-1kg粒	HOK-2002-250g拡散粒	BAH-1004液	KPP-509ジャンボ
A-4オモダカ	* HOK-2002フロアブル	* KUH-181フロアブル	KUH-241ジャンボ/250g拡散粒	KUH-242ジャンボ/250g拡散粒
A-4オモダカ	* KUH-221フロアブル	* KUH-231ジャンボ/250g拡散粒	KUH-242フロアブル	KUH-242-1kg粒
A-4オモダカ	* KUH-231-1kg粒	* KYH-2101-1kg粒	MIH-221フロアブル	MIH-221フロアブル(少量散布)
A-4オモダカ			NC-664-1kg粒	NC-665-1kg粒
A-4オモダカ			SYJ-365-1kg粒	
A-4キシユウスズメノヒエ	* CAH-2001EC	* DAH-1501ジャンボ/200g拡散粒	HOK-2301-250g拡散粒	HOK-2301-1kg粒
A-4キシユウスズメノヒエ	JAC-04EW	JAC-05ME液	KUH-163-250g拡散粒	KUH-163-1kg粒
A-4キシユウスズメノヒエ	* KUH-231-1kg粒		MIH-211-0.5kg粒	NC-664-1kg粒
A-4クサネム	* NC-657ジャンボ/300g拡散粒	* NC-658ジャンボ/300g拡散粒		
A-4クログワイ	BAH-1501-1kg粒	* KUH-231ジャンボ/250g拡散粒	BAH-1004液	KPP-509ジャンボ
A-4クログワイ	* KYH-2101-1kg粒		KUH-241ジャンボ/250g拡散粒	KUH-242ジャンボ/250g拡散粒
A-4クログワイ			KUH-242フロアブル	KUH-242-1kg粒
A-4クログワイ			NC-664-1kg粒	NC-665-1kg粒
A-4クログワイ			SB-619フロアブル	SYJ-365-1kg粒
A-4コウキヤガラ	* MIH-213ジャンボ	* NC-658ジャンボ/300g拡散粒	BAH-1004液	HOK-2301-250g拡散粒
A-4コウキヤガラ			KPP-509ジャンボ	KUH-241ジャンボ/250g拡散粒
A-4コウキヤガラ			KUH-242ジャンボ/250g拡散粒	KUH-242フロアブル
A-4コウキヤガラ			KUH-242-1kg粒	KYH-2201-1kg粒
A-4コウキヤガラ			MIH-211-0.5kg粒	NC-664-1kg粒
A-4コウキヤガラ			NC-665-1kg粒	MIH-202ジャンボ
A-4シズイ	* BAH-1501-1kg粒	* DAH-1501ジャンボ/200g拡散粒	BAH-1004液	CAH-2001EC
A-4シズイ	* HOK-2201-250g拡散粒	* HOK-2201-1kg粒	HOK-2001-250g拡散粒	HOK-2002-250g拡散粒
A-4シズイ	* JAC-05ME液	KYH-2002フロアブル	HOK-2002フロアブル	HOK-2201フロアブル
A-4シズイ	* KYH-2101ジャンボ/250g拡散粒	* KYH-2101フロアブル	HOK-2301-250g拡散粒	HOK-2301-1kg粒
A-4シズイ	* NC-657ジャンボ/300g拡散粒	* KUH-201-1kg粒	KPP-509ジャンボ	KUH-191ジャンボ
A-4シズイ			KUH-191フロアブル	KUH-191-1kg粒
A-4シズイ			KUH-231ジャンボ/250g拡散粒	KUH-231-1kg粒
A-4シズイ			KUH-241ジャンボ/250g拡散粒	KUH-242ジャンボ/250g拡散粒
A-4シズイ			KUH-242フロアブル	KUH-242-1kg粒
A-4シズイ			KYH-2004ジャンボ/400g拡散粒	KYH-2004フロアブル
A-4シズイ			KYH-2101-1kg粒	MIH-211-0.5kg粒
A-4シズイ			MIH-221フロアブル	NC-658ジャンボ/300g拡散粒
A-4シズイ			NC-663フロアブル	NC-663-1kg粒
A-4シズイ			NC-664-1kg粒	NC-665-1kg粒
A-4ナガエツルノゲイトウ	* KUH-151ジャンボ/250g拡散粒	* KUH-151フロアブル	BCH-198SC(50mL/10a)	DAH-1501ジャンボ/200g拡散粒
A-4ナガエツルノゲイトウ	* KUH-151-1kg粒	* KUH-221ジャンボ/250g拡散粒	HOK-2002-1kg粒	HOK-2101-250g拡散粒
A-4ナガエツルノゲイトウ	* KUH-221フロアブル	* KUH-221-1kg粒	KPP-314フロアブル	KYH-1901フロアブル
A-4ナガエツルノゲイトウ	* KYH-1701フロアブル	* KYH-1701-1kg粒	KYH-1901-1kg粒	KYH-2101-1kg粒
A-4ナガエツルノゲイトウ	* KYH-2002ジャンボ/200g拡散粒	YH-650-1kg粒	NC-663-1kg粒	MIH-201-1kg粒

区分	実・継		継	
A-4ミズアオイ A-4ミズアオイ	* HOK-2002フロアブル * MIH-202ジャンボ	* MIH-201-1kg粒	KUH-231ジャンボ/250g拡散粒 NC-657ジャンボ/300g拡散粒	KUH-242フロアブル NC-658ジャンボ/300g拡散粒
A-4雑草イネ A-4雑草イネ A-4雑草イネ A-4雑草イネ	* HOK-2104フロアブル * KYH-1901フロアブル * KYH-2101ジャンボ/250g拡散粒 * NC-654ジャンボ	* KUH-191-1kg粒 * KYH-1901-1kg粒 * KYH-2201ジャンボ/250g拡散粒	BCH-197SC(100mL/10a) HOK-2104-1kg粒 KPP-2008-1kg粒 NC-665-1kg粒	BCH-198SC(50mL/10a) KPP-2008EW KPP-314フロアブル
A-5 A-5 A-5	<BCH-195SC>	<BCH-197SC(100mL/10a)>	BCH-196SC(100mL/10a) BCH-195SC,BCH-196SC,BCH-197SC,BCH-198SC FMH-1929L-1kg粒	
B-1 B-1 B-1 B-1 B-1 B-1 B-1	* HOK-2101-1kg粒 KUH-181ジャンボ/250g拡散粒 * KUH-231-1kg粒 KYH-2101-1kg粒 KYH-2201フロアブル MIH-211-0.5kg粒 MIH-213ジャンボ	* HOK-2201-1kg粒 * KUH-231ジャンボ/250g拡散粒 KYH-2101フロアブル * KYH-2201ジャンボ/250g拡散粒 KYH-2201-1kg粒 MIH-212フロアブル	HOK-2101-250g拡散粒 HSW-2301フロアブル KPP-509-1kg粒 KUH-242ジャンボ/250g拡散粒 KUH-242-1kg粒 NC-664-1kg粒	HOK-2201-250g拡散粒 HSW-2302-1kg粒 KUH-241ジャンボ/250g拡散粒 KUH-242フロアブル KYH-2101ジャンボ/250g拡散粒 NC-665-1kg粒
B-2 B-2	MIH-161-1kg粒(少量散布) ブタクロール乳	SYH-319-1kg粒		
B-3 B-3 B-3	* BAH-1004液 MIH-201-1kg粒 NC-656SC	* HOK-2302フロアブル * MIH-202ジャンボ NC-658ジャンボ/300g拡散粒	DAH-1501 ジャンボ/200g拡散粒	
B-4オオクサキビ	DAH-1502EC(200mL/10a処理)	NC-656SC	CAH-2001EC	
B-5 B-5	<BCH-195SC> <FMH-1929SC>	<BCH-196SC(100mL/10a)>	BCH-196SC(33mL/10a処理)	
C C C C	Hoe-866 液 SBH-2071 水溶 KUH-913液 WOC-01 液	* NFH-101 液 アシュラム 液 DBN 4.5 粒	NC-666 乳	MBH-2401 顆粒水和
D	* NP-55乳			
E	* AH-01 液			

滋賀試験地

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
滋賀試験地 主任
堀口 清博

はじめに

滋賀県では県土の約6分の1を占める日本最大の湖「琵琶湖」が中央に位置し、大小約460本の河川が注ぎ込んでいる。一方、県土の半分以上が山地で、周囲を伊吹、鈴鹿、比叡、比良などの山々が取り囲み、近江盆地を形成している。また、琵琶湖を中心に湖北、湖東、湖南、湖西の4つの地域に分かれており、気象条件も異なる。試験地のある長浜市高月町は冬期の降雪量が多い湖北地域で(図-1)、気候は日本海側気候である。近年は暖冬傾向で降雪量が少ないものの、気象観測地点のある長浜市北部の余呉町柳ヶ瀬では毎年80cm前後の降雪がある。

つぎに本県の農業については、地形や気候が稲作に適していることから水田率が高く、米を中心に麦、大豆等を組み合わせた水田農業が主体である。また、農業用水は農地の約4割が琵琶湖を水源としている。試験地のある湖北地域北部の農業用水は琵琶湖の水を標高差50mの余呉湖にポンプアップし、そこから河川に流して頭首工より取水して利用している(図-2)。

試験地の沿革

昭和57年に県南部の甲賀市に設置されてから私で6代目になる。滋賀県では担当者の居住地に試験地を設置してきたことから、担当者によって土壌条件や気象条件が異なる。滋賀県の場合、県南部に開設した試験地は徐々に北上し、現在は県北部の湖北地域にある。

試験地の概要

試験地までの経路は、車を利用した場合は北陸自動車道木之本ICから南に5分、小谷城スマートICからは北西に10分、電車を利用した場合はJR米原駅でJR北陸本線に乗り換え「高月駅」で下車し、タクシーで5分のところにある。新幹線の場合はJR米原駅からレンタカー利用が便利である。

試験圃場は32a(14aと18aの2筆)で、道路を隔てて接している。事務所から圃場までの距離は約100m、車の場合、圃場横にある集落の農機具格納庫前に駐車して見学ができる。試験は2筆の圃場(図-3)で移植試験(早期)と直播試験を行っている。移植と直播の圃場は受託薬剤数によつ



図-1 滋賀試験地の試験場所



図-2 余呉湖補給揚水場(琵琶湖側)から余呉湖へポンプアップ



図-3 農機具格納庫から見た試験圃場



図-4 直播試験の播種作業



図-5 播種後の足場板設置（横側通路）



図-6 移植試験の試験枠設置

て使い分けている。

試験地を継承して7年目になるが、集落の大規模農家の支援や協力がなければ試験地を継承することはなかったと思う。開設準備の段階では、事務所から1 km 程離れた農地を試験圃場にしようと考えていたが、大規模農家が事務所に近い方が試験をしやすいと農地を交換してくれたことは、大変ありがたく感謝している。また、資材等を保管する倉庫の借用、苗の供給、移植・播種作業のオペレーター等でも常にお世話になっている。移植機は大規模農家の8条施肥田植機、直播機はJA北びわこ湛直機械利用組合の8条湛水土中点播機を利用している（図-4）。なお、2025年度からは植調山口阿東試験地で使用していた6条湛水土中直播機が滋賀試験地に所管換えとなり、降雨等で播種日を変更しなければならない場合でも調整が容易になる。

つぎに、試験区の設置（図-5、図-6）や調査、圃場管理などは、集落を中心に7名のパート職員に手伝ってもらっている。開設当初からのメンバーは5名で作業の段取りをはじめ各種調査にも精通し、作業の改善なども積極的に行ってくれる。例えば中腰で行う生育調査は腰に負担がかかることから生育調査でも使える1本足のイスを作成したり、撤

去後の試験枠を用水路やデッキブラシで洗っていたが、少しでも負担を軽減しようと波板洗機を作成するなどできることは率先して行ってくれる。一方、パート職員も高齢化で開設当初からの4名は引退しており、新たなパート職員の確保が課題である。そのため、試験枠の設置や撤去など人員を要する作業は長浜市シルバー人材センターに依頼している。

試験で使用する検定草種はノビエ、ホタルイ、タマガヤツリ、コナギ、アゼナ、マツバイ、ミズガヤツリ、ウリカワ、ヒルムシロ、セリである。試験枠はイレクター方式を採用して6年目になる。1年目は前任者のあぜ波板を金具で組み合わせて作る方式であったが、2年目からは反復数が3反復に増えることや、新型コロナウイルスの影響で人員確保が困難になるなど、より簡易に設置できる方式を採用する必要がある。ちょうどその頃、メーカーの方からイレクター方式の情報を得ることができ、その方式を採用している兵庫試験地と近中四研究センターを視察して、イレクター枠の作成や使い方を教えてもらった。この方法は初めての人でも直ぐに設置できることや設置の時間も短く、漏水対策にもつながるなど利点は多い。



図-7 山岡孫吉氏の言葉（母校古保利小学校）

さいごに

湖北地域は観音信仰の盛んな地域である。旧高月町は国宝十一面観音立像をはじめとする数多くの観音像があり、観音の里と呼ばれている。また、江戸時代に対馬藩（現長崎県対馬市）に仕えた儒学者雨森芳洲の出身地であり、彼は対馬藩の内政・外交・藩主の御用人などをつとめ、特に外交の基本はまごころの交わりであると「誠信の交わり」を説き、朝鮮通信使を通じて善隣外交を実践した国際人であった。

また、世界発の小型ディーゼルエンジンを開発するなど多くの業績を残したヤンマーの創業者山岡孫吉の出身地でもある。旧高月町内の4小学校には山岡氏が残した言葉「美しい世界は感謝の心から」という言葉が石碑として残っている（図-7）。「人生というものは、運・不運に左右される

ことも大きいですが、誠実さと感謝の心を失わないで努力していれば良き協力者を得て、道も開け、人からも感謝され、美しい世界がおのずから展開してくるのではないだろうか」という心境を言葉にされたものである。私もこの言葉にあるように、試験地の開設からその後の運営に至るまで多くの方々に支援してもらってきた。そうしたことがなければ試験地を継承することも続けていくこともできなかったと思う。この場を借りてお世話になった皆様に感謝申し上げる。

引用文献

- ・滋賀県ホームページ <https://www.pref.shiga.lg.jp>
- ・農林水産省ホームページ <https://www.maff.go.jp>
- ・水土里ネット湖北ホームページ <https://midorinet-kohoku.or.jp>
- ・奥びわ湖観光協会パンフレット
- ・私の履歴書（山岡孫吉著）

キク科ニガナ属の多年草。日本全土の野原、林縁、土手、耕地周辺の畦畔などの日当たりの良いところにごく普通にみられる。背丈は20～50cm、茎は細長く直立し上部で枝分かれする。根生葉は柄が長く葉身は3～10cmほどあるが上部の葉には柄はなく、基部は丸く張り出して茎を抱く。

花期は5～7月。枝の先端で枝分かれし集散花序に1.5cmほどの黄色い頭花をつける。頭花は普通5個の舌状花からなり、先端は5裂する。雄蕊は5個で筒状に合着し、先端が二つに分かれた雌蕊を抱く。キク科には珍しく頭花はタンポポのように多数の舌状花が集まった花ではなく一重咲きの花のようにすっきりとして、他のキク科植物とは比較的区別しやすい。

在来種で、古くから身近な花であったが万葉集や古今和歌集などに詠われることもなく、今に至るまで季語として取り上げられることもなかった。しかし漢方としては古くから知られていたようで、平安時代前期の918年に編纂されたという薬物辞典である「本草和名」には「小苦賣しょうくばい」として記載されていたようである。決して目立った花ではないが、この楚々として見るからに儂げなニガナの花に、紫式部や清少納言、さらには多くの歌人たちは想いを馳せなかったのだろうか。例えば「楚々なるもの。苦菜。茎の汁は苦きこと物にはあらず」などとあってもいいのかと思うのだが。

ニガナは茎や葉を切ると白っぽい乳液が滲み出てくるが、これを舐めると苦いが、茹でたり水に晒したりすることで苦みも和らぎ、食用にもできるので苦い菜ということで苦菜の名がある。

以前、南伊豆を訪れたことがあった。列車を降りてバスに乗り換え、車窓を眺めていると川沿いに植えられている桜が満開で、薄い桜色の花が次々と目に飛び込んできた。春真っ盛りであった。バスがカーブを大きく曲がると、バスが走り抜けるときの風に煽られて、道の上にトンネルのように覆いかぶさっている桜の木からは花びらがハラハラと散り始めていた。

バスを降りて宿に入る。宿の入口の手前に車がやっと通れる

須藤 健一

かという幅の道があり、この道も両側からの桜が空を覆っている。ここの桜の道は、少しばかり暖かいのだろうか、道は花びらで覆われていた。

宿の裏は川に面し、庭を抜けて川に繋がる散策路がある。散策路を抜けて川の土手の石段を下りると左右に黄色と白の群落広がっていた。黄色い花はカラシナの群落で、白い花はハマダイコンの群落であった。

石段を土手の上まで戻ってくると歩道の縁にナズナやヤハズエンドウ、オオイヌノフグリなどに混じってセイヨウタンポポがあちこちに花を咲かせていた。ここも春真っ盛りであった。

その後何年かして同じ南伊豆を尋ねてみた。すでに5月になっていたこともあり、桜は新緑の葉で覆われていた。宿の裏の川の土手には種を付けて少し枯れかけたカラシナとハマダイコンがまだ咲いていた。土手の上にはウシハコベが群れ、オランダミナグサも目立たない花を付けていた。それらに混じって黄色い可憐なニガナの花も5月の風に揺れていた。



協会だより

試験成績検討会

- 2024年度秋冬作野菜花き関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会 (Web会議)

日時：2025年7月7日 (月) 13:00~17:00

中間現地検討会 (現地開催)

(水稲除草剤関係)

- 北海道地域

2025年6月26日 (木) ~27日 (金)

- 東北地域

2025年6月23日 (月) ~24日 (火), 岩手県

- 北陸地域

2025年6月16日 (月) ~17日 (火), 石川県

- 関東・東海地域

2025年7月 2日 (水) ~ 3日 (木), 愛知県

- 近畿中国四国地域

2025年5月27日 (火) ~28日 (水), 高知県

- 九州地域

2025年7月23日 (水) ~24日 (木), 宮崎県

(畑作除草剤関係)

- 北海道地域

2025年6月 9日 (月) ~10日 (火)

除草カタログ 公開中



植調協会は Web サイト「除草カタログ」を公開しました。
(<https://joso-catalog.japr.or.jp/>)

除草カタログは、難防除雑草や外来雑草など様々な問題雑草ごとに、有効とされた除草剤の処理時期・処理方法や各種技術と組み合わせた防除体系など、防除に役立つ情報を分かりやすくまとめて発信するとともに、全国各地で実践された問題雑草の防除レポートを掲載して、ユーザーの皆様へ情報共有していただく Web サイトです。

問題雑草で困っている農家の方々や技術普及関係者の皆様へ少しでも早くご活用いただきたいと考え、現時点では掲載草種数等が少ない状態ですが、試験運用を開始しています。今後も掲載情報を充実させてまいりますので、ぜひご活用ください。

公益財団法人日本植物調節剤研究協会
技術部企画課

植調第 59 巻 第 2 号

- 発行 2025年5月22日
- 編集・発行 公益財団法人日本植物調節剤研究協会
東京都台東区台東1丁目26番6号
TEL 03-3832-4188 FAX 03-3833-1807
- 発行人 大谷 敏郎
- 印刷 (有)ネットワン

© Japan Association for Advancement of Phyto-Regulators (JAPR) 2025
掲載記事・論文の無断転載および複写を禁止します。転載を希望される場合は当協会宛にお知らせ願います。

取 扱 株式会社全国農村教育協会
〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6 (植調会館)
TEL 03-3833-1821

Quality & Safety

食の安全と環境保護に配慮した製品を提供し、
安定した食料生産に貢献してまいります。

株式会社エス・ディー・エス バイオテックが開発した有効成分を含有する水稲除草剤

グッドラック500グラム粒剤/フロアブル/ジャンボ/150FG (ベンゾピシクロン)

アピロファースト1キロ粒剤 (ベンゾピシクロン)

ダンクショットフロアブル/ジャンボSD/200SD粒剤 (ベンゾピシクロン/カフェンストロール)

イザナギ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボSD/200SD粒剤 (ベンゾピシクロン)

イネヒーロー1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/エアー粒剤 (ダイムロン)

ウィードコア1キロ粒剤/ジャンボSD/200SD粒剤 (ベンゾピシクロン)

ラオウ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ (ダイムロン)

カイシMF1キロ粒剤 (ベンゾピシクロン)

バットウZ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ (ベンゾピシクロン)

アシュラ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/400FG (ベンゾピシクロン)

天空1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/エアー粒剤 (ベンゾピシクロン)

ゲバード1キロ粒剤/ジャンボ/エアー粒剤 (ベンゾピシクロン/ダイムロン)

レプラス1キロ粒剤/ジャンボ/エアー粒剤 (ダイムロン)

ホットコンビフロアブル (ベンゾピシクロン/テニルクロール)

アネシス1キロ粒剤 (ベンゾピシクロン)

ジャイロ1キロ粒剤/フロアブル (ベンゾピシクロン)

テッケン/ニトウリュウ1キロ粒剤/ジャンボ (ベンゾピシクロン)

ベンケイ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ (ベンゾピシクロン)

銀河1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ (ダイムロン)



軽量・少量自己拡散製剤 Swift Dynamic製剤 (SD製剤) の製品

Swift Dynamic

イザナギジャンボSD
イザナギ200SD粒剤




ウィードコアジャンボSD
ウィードコア200SD粒剤



ダンクショットジャンボSD
ダンクショット200SD粒剤





根も止める

有効成分「アルテア」は、多年生雑草の地上部を枯らすだけでなく、翌年の発生原因となる塊茎の形成も抑えます。日本の米づくりを根本から進化させる新しい効き目、「アルテア」配合の除草剤シリーズに、どうぞご期待ください。

これからの日本の米づくりに

アルテア®

配合除草剤シリーズ

<https://www.nissan-agro.net/altair/>



 日産化学株式会社

東京都中央区日本橋二丁目5番1号 ホームページ <https://www.nissan-agro.net/> お客様窓口 TEL.03-4463-8271 (9:00~17:30 土日祝日除く)



オモダカ



ホタルイ



コナギ



イボクサ

サイラ®とは 「サイラ/CYRA」は有効成分の一般名：シクロピリモレート (Cyclopyrimorate) 由来の原体ブランド名です。

サイラは、新規の作用機構を有する除草剤有効成分です。オモダカ、コナギ、ホタルイ等を含む広葉雑草やカヤツリグサ科雑草に有効で、雑草の根部・莖葉基部から吸収され、新葉に白化作用を引き起こし枯死させます。新規作用機構を有することから、抵抗性雑草の対策にも有効です。また、同じ白化作用を有する4-HPPD阻害剤(テフリルトリオン、ベンゾピシクロン等)と相性が良く、混合することで飛躍的な相乗効果を示します。

除草剤分類 33 除草剤の作用機構分類(HRAC)においても新規コード33 (作用機構:HST阻害)で掲載され、注目されています。

新規有効成分サイラ配合製品ラインナップ

水稲用一発処理除草剤

シエイソウル®

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ

シヤスマ®

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・400FG

ワサウエポン®

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・400FG 500グラム粒剤・フロアブル・ジャンボ・150FG

ウルテモZ

1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ・350FG

グッドラック®

イネケーン®

1キロ粒剤・ジャンボ

水稲用中・後期処理除草剤

バイスコープ®

1キロ粒剤

ルナカロス®

1キロ粒剤

ソニックブームZ

1キロ粒剤

ガンカロスZ

1キロ粒剤

ソニックブーム®

ジャンボ

ガンカロス®

ジャンボ



三井化学クロップ&ライフ
ソリューション株式会社
東京都中央区日本橋 1-19-1 日本橋ダイヤビルディング



®を付した商標は三井化学クロップ&ライフソリューション(株)の登録商標です。

協友アグリ®の省力化技術

FG

FG剤で田んぼの除草が変わる。



水稲用一発処理除草剤 FG剤ラインナップ

アツパレZ

バッチリLX

アツカZ

アッシュ

先陣

サラブレッドGO

その他もラインナップたくさん ▶▶ オイカゼZ ガツトZ サラブレッドKAI ジェイフレンド バッチリ

- 使用前にはラベルをよく読んでください。
- ラベルの記載以外には使用しないでください。
- 本剤は小児の手の届く所には置かないでください。
- 空袋は圃場などに放置せず、適切に処理してください。



協友アグリ株式会社 〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町6-1

お問い合わせ <https://www.kyoyu-agri.co.jp/contact/>

®は協友アグリ(株)の登録商標です。

このアプリで
一気に問題解決!!

見つけて
AI診断・AI予測で
作物の問題を診断・早期発見

調べて
豊富なデータベースから
問題を検索・確認

対処する
問題に最適な農薬を紹介

スマートフォンのアプリ

レイミーのAI病害虫雑草診断

農作物に被害を及ぼす病害虫や雑草を写真からAIが診断し、
有効な薬剤情報を提供する、スマートフォン用の防除支援ツールです。

無料!

※画面は開発中のものにつき、実際の仕様とは異なる場合があります。

■本アプリケーションで使用されているAI診断学習モデルは(株)NTTデータCCSと日本農業(株)の共同開発です。

■本システムは農林水産省の農業界と経済界の連携による生産性向上モデル農業確立実証事業「防除支援システム研究会(H30~R1)」の成果を社会実装したものです。

開発

NICHINO
日本農業株式会社

NTT data 株式会社 NTTデータ CCS

アプリの無料ダウンロードはこちら

日本農業 ホームページから

検索

参加

日産化学株式会社

日本曹達株式会社

日本化成株式会社

イシハライシャイガクカ

MBC 丸和バイオケミカル株式会社

シダにはシダの**識別ポイント**があります。

シダ識別入門図鑑

谷城勝弘・村田威夫・木村研一 著

A5変型判(タテ210mm, ヨコ130mm) 264頁
本体3,500円+税 ISBN978-4-88137-205-0

シダ植物の**識別ポイント**の見方を習得しよう。

- 持ち歩きに便利。タテ長コンパクトサイズ。
- 約300種掲載(27科244種 48雑種)。
- 高度な識別・同定にも対応(拡大写真・検索表(第4部))。
- コラムも充実28テーマ。見方のヒントになるはず。

2024年
12月発売



全農教出版サイトはコチラから



識別ポイント

葉の形質には個体差があるため、それぞれの識別ポイントの確認はかかせません。

- 生態写真** 色および葉(羽片や小羽片など)のつき方や向きによる全形の立体感を確認できる。
- 拡大写真** 近似種との識別ポイントを種ごとに確認できる。



第2部 シダ植物300種より

識別ポイントの見方を
第1部にて解説

〈6つの識別ポイント〉

- 根
- 葉
- 茎
- 鱗片と毛
- 孢子嚢・孢子嚢群・包膜
- 孢子



〈孢子嚢・孢子嚢群・包膜〉

孢子嚢群の位置と形、包膜の形、時期による変化などを拡大写真で確認。葉脈や毛なども確認しよう。



〈鱗片と毛〉

葉柄基部の鱗片は、大型で種の特徴を観察しやすい



(株)全国農村教育協会 出版部 〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6

TEL 03-3839-9160 FAX 03-3833-1665 Mail hon@zennokyo.co.jp

豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤



ランコトリオンナトリウム塩がSU抵抗性雑草に効く!

- ・3.5葉期までのノビエに優れた効果
- ・SU抵抗性雑草に優れた効果
- ・無人航空機による散布も可能(1キロ粒剤)



ノビエ3.5葉期、高葉齢のSU抵抗性雑草にも優れた効き目

ゼンイチ MX 1キロ粒剤 / ジャンボ

フルパワ MX 1キロ粒剤 / ジャンボ

スガイチ A 1キロ粒剤

ヒエケツル A 1キロ粒剤

フルチャージ ジャンボ

フルイニガ ジャンボ

タイズドリ 1キロ粒剤

乾田直播専用 **ハードパンチ** DF



●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。

ISK 石原産業株式会社

販売 ISK 石原バイオサイエンス株式会社

ホームページ アドレス
<https://ibj.iskweb.co.jp>

2025年度 水稲除草剤適正使用キャンペーン

水稲用除草剤 《散布後7日間》は田んぼの水※を外に出さない

※「水田水」、「田んぼの水」は稲の栽培期間中に水田に張る田面水のこと。

薬剤成分の流出を防止し、安定した除草効果が得られます。

このキャンペーンに協力・推進しています。

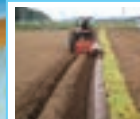
- アビクロウMX** 1キロ粒剤・ジャンボ・エア一粒剤
- イザナキ** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボSD 200SD粒剤
- イネリーグ** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- カウンスル** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- エナジー** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- カウントダウン** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- カブラッド** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ 400FG
- カブタ** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ 400FG
- カブタ** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ 400FG
- カブタ** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ 400FG
- サラブレットGO** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ 400FG
- シラ** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ 400FG
- ゼアス** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ/顆粒/エア一粒剤
- セイテン** 1キロ粒剤・ジャンボ
- セーガジャガー** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- セーガプラス** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ 200FG
- ゼンイチMX** 1キロ粒剤・ジャンボ
- ダクノリョット** フロアブル ジャンボSD 200SD粒剤
- バサグラン** 粒剤・フロアブル 液剤・フロアブル 1キロ粒剤
- バトウZ** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ
- フルパワ** MX 1キロ粒剤・ジャンボ
- ベッカク** 1キロ粒剤・ジャンボ 250
- レオセーガ** 1キロ粒剤・フロアブル・ジャンボ 300FG



除草剤散布後、
水田水※がなくなるまで
給水しない
止水管理を提案します

通常の水管理

田植前及び播種前の
散布でも、散布後7日
間は落水しない!



畦畔のひび、穴等を
補修し、事前に水持
ちを確認する!

2025年度キャンペーン協賛会社

- ISK 石原産業株式会社
- エスエーエスバイオテック
- 科研製薬株式会社
- KAREN
- 協友アグリ株式会社
- クミアイ化学工業株式会社
- CORTEVA agriscience
- syngenta
- 住友化学
- 日産化学株式会社
- NICHINO 日本農薬株式会社
- バイエル
- BASF We create chemistry
- 北興化学工業株式会社
- 三井化学クロップ＆ライフソリューション株式会社

詳細はHPへ! <https://japr.or.jp/josouzai-campaign2025/>



公益財団法人日本植物調節剤研究協会

澄みわたる水田のために。
爽快な水面の碧。

NEW セイテン

水田雑草よ、はびこるなかれ。

NEW テツシン

水田除草がここから始まる。

シンゲキ

水田除草の勝者と成る。

水稻除草剤ラオウ

米づくりに、希望の光。

アカツキ

皇帝の品格。

エンペラー

この除草剤、ベッカク。

ベッカク

水田除草に、新たな風。

有効成分エフィーダ®とは

有効成分「エフィーダ®」配合/水稻用除草剤シリーズ

白化作用を示し、SU剤抵抗性雑草を含めた幅広い雑草に優れた効果があります。

飼料用イネや多収米にも品種を問わず使用できます。

シリーズから今期も2製品が誕生しました。



- 使用前にはラベルをよく読んでください。
 - ラベルの記載以外には使用しないでください。
 - 本剤は小児の手の届く所には置かないでください。
 - 防除日誌を記録しましょう。
- ®はクミアイ化学工業(株)の登録商標

JAグループ
農協 全農 | 経済連

自然に学び 自然を守る
クミアイ化学工業株式会社
本社:東京都台東区池之端1-4-26 〒110-8782 TEL03-3822-5036
ホームページアドレス: <https://www.kumiai-chem.co.jp>

詳しい使い方、
登録内容と
SDSは
こちらから。



クミカの
facebookは
こちら



畑向け除草剤

アタックショット **ムギレンジャー**
乳剤 乳剤
丸和 **ロックス**

果樹向け除草剤

シンバー **ゾーバー**

芝生向け除草剤

アトラクティブ **ユニホック**
サベルDE **ハレイDE**

緑地管理用除草剤

ハイバーX 粒剤 **パワーボンバー**

除草剤専用展着剤

サファグントWK 丸和 **サファグント30**

MBC 丸和バイオケミカル株式会社

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2-19-23
TEL03-5296-2311 <https://www.mbc-g.co.jp>

第59巻 第2号 目次

- 1 巻頭言 「伝える」こと
田中 十城
- 2 北海道における水稲乾田直播栽培の現状と課題
林 怜史
- 8 〔連載〕 弥生時代から続く日本の稲作 その4
X線CT画像を用いて弥生時代のイナ穂の姿を復元する
稲村 達也
- 14 〔連載〕 標本は語る 第13回
新常設展示室「ふじのくにの食」の展示制作
早川 宗志
- 16 〔連載〕 植物の不思議を訪ねる旅 第42回
植物形質転換
長田 敏行
- 19 〔統計データから〕 都道府県データランキング(年平均気温:2022年)
- 20 〔判定結果〕 2024年度水稲作関係除草剤試験判定結果の概要
(公財)日本植物調節剤研究協会 技術部
- 26 〔連載〕 研究センター・試験地紹介 #19 滋賀試験地
堀口 清博
- 29 〔田畑の草種^{くさくさ}〕 苦菜(ニガナ)
須藤 健一
- 30 広場

No.121

表紙写真 〔ニガナ〕



畦畔など耕地周辺や樹園地、空き地などの草地に生育するキク科の多年草。短い根茎の先に分株を形成する。直立した茎の細い枝先に頭花を密集させる。(写真は©浅井元朗, ©全農教)



子葉は卵形で淡緑色。第1葉には2~3対の歯牙がある。



根生葉には長い柄があり、広披針形~倒披針形。



頭花は径約1.5cm, 5~10個の黄色い舌状花からなる。



そう果は細長い紡錘形~線形で長さ約4mm。